
Programm SUK 2013-2016 P-2
„Wissenschaftliche Information:
Zugang, Verarbeitung und Speicherung“

White Paper

for a Swiss Information Provisioning and Processing Infrastructure 2020

**(White Paper für eine nationale Infrastruktur 2020
zur Bereitstellung und Verarbeitung von Information)**

Kontakt: isci@crus.ch

Web: www.crus.ch/isci

Versionenkontrolle

Datum	Status	Bearbeitet von	Beschreibung
25.06.2015	V1.1-DE	Programmleitung	Verweis auf Strategie Digitalisierung (S. 29, 30, 55)
17.07.2014	V1.0-DE	Programmleitung	Deutsche Übersetzung
14.04.2014	V1.0-EN	Programmleitung	Englischsprachiges Original

Geleitwort

Das „White Paper for a Swiss Information Provisioning and Processing Infrastructure 2020“ wurde im ersten Jahr der Förderperiode als Ausführungsgrundlage für SUK P-2 erarbeitet. Es dokumentiert die Rahmenbedingungen des Programms, führt in mehreren Arbeitsetappen zur Formulierung einer Umsetzungsstrategie und definiert am Ende die konkreten Massnahmen, die in der Förderperiode bis 2016 unterstützt werden sollen. Das White Paper bildet die Grundlage für die Ausarbeitung und die Bewertung von Projektanträgen in dieser Zeit.

Im Januar 2014 wurde eine erste Fassung des White Paper einer Vernehmlassung unterzogen, die trotz nur zweiwöchiger Antwortfrist auf rege Beteiligung stiess. Die Stellungnahmen zeigten, dass eine Initiative zur Förderung der kooperativen Bewirtschaftung wissenschaftlicher Information an den Hochschulen auf grosses Interesse stösst und mit den Zielen vieler beteiligter Organisationen übereinstimmt. Sie zeigten aber auch, dass der Erfolg des Programms wesentlich davon abhängen wird, ob es gelingt, Vorhaben zu fördern, die bei einer Mehrheit der Wissenschaftsgemeinde rasch auf Akzeptanz stossen und dazu beitragen, einen Markt von Anbietern und Abnehmern von Diensten in der wissenschaftlichen Information zu bilden. Wir sind zuversichtlich, dass das White Paper uns bei dieser Aufgabe unterstützt.

In der Vernehmlassung wurde das White Paper als „sperrig“ und für eine breitere Kommunikation ungeeignet kritisiert. Der Lenkungsausschuss unterbreitete der Schweizerischen Universitätskonferenz die Strategie des Programms deshalb in einer kürzeren, weniger technisch formulierten Fassung. Die nationale Strategie „Bündelung der Kräfte in der wissenschaftlichen Information“ wurde von der SUK am 3. April bewilligt. Damit soll wissenschaftliche Information in Zukunft zu einer Domäne werden, in der die Schweizer Hochschulen die Anforderungen gemeinsam lösen anstatt untereinander zu konkurrieren. Gezielt geförderte Kooperation soll dazu beitragen, die Stellung der Schweizer Wissenschaft im internationalen Wettbewerb zu stärken.

Programmleitung und Lenkungsausschuss danken an dieser Stelle allen, die – zum Teil unter grossem Zeitdruck – zur Erarbeitung des White Paper und zur Formulierung der nationalen Strategie beigetragen haben. Gerne hoffen wir auf weitere Unterstützung bei der Umsetzung dieses ambitionierten Vorhabens.

Der Präsident des Lenkungsausschusses
Prof. Dr. Martin Täuber

April 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Vision	5
1.3	Mission.....	6
1.4	Nachhaltigkeit	6
1.5	Geltungsbereich	7
1.6	Bestrebungen im Ausland	7
2	Programmaufbau	8
2.1	Handlungsfelder	8
2.2	Anspruchsgruppen (Kontextdiagramm)	9
2.3	Strategieentwicklung	9
2.4	Umsetzung (2014–2016).....	10
3	Architektur	11
3.1	Funktionale Architektur.....	11
3.2	Service-Architektur	13
3.3	Zusammenhang der nationalen Services und der Funktionsblöcke	13
3.4	Input für die Strategiegruppen	15
4	Strategie	16
4.1	Identity Management.....	16
4.2	Working Environment	20
4.3	ePublishing	24
4.4	eLearning	31
4.5	Data Management.....	36
4.6	Cloud Computing	44
4.7	Betriebsmodell (nationale Organisation).....	49
5	Umsetzung	53
5.1	Laufende Verpflichtungen	53
5.2	Hauptstossrichtungen und Finanzierungsrahmen.....	53
5.3	Umsetzungsmassnahmen.....	54
5.4	Projektanträge und Mandate	57
5.5	Evaluation	57
Anhang A	Bestrebungen im Ausland	60
Anhang B	Quellenangaben	64
Anhang C	Abkürzungsverzeichnis	65
Anhang D	Teilstrategien	66

Abbildungen

Abbildung 1: Übersicht über die Handlungsfelder	8
Abbildung 2: Anspruchsgruppen für wissenschaftliche Informationen (Kontextdiagramm)	9
Abbildung 3: Funktionale Architektur	11
Abbildung 4: Zuteilung der nationalen Services zu den Strategiegruppen	15
Abbildung 5: Aufbau der nationalen Organisation	50
Abbildung 6: Evaluationsprozess	58

Tabellen

Tabelle 1: Liste der Funktionsblöcke	12
Tabelle 2: Liste der nationalen Services	13
Tabelle 3: Matrix der nationalen Services gegenüber Funktionsblöcken	14
Tabelle 4: Förderempfehlungen für Identity Management	19
Tabelle 5: Förderempfehlungen für Working Environment	23
Tabelle 6: Förderempfehlungen für ePublishing	30
Tabelle 7: Förderempfehlungen für eLearning	35
Tabelle 8: Förderempfehlungen für Data Management	43
Tabelle 9: Förderempfehlungen für Cloud Computing	48
Tabelle 10: Förderempfehlungen für das Betriebsmodell	52
Tabelle 11: Umsetzungsmassnahmen	56
Tabelle 12: Bestrebungen im Ausland	63
Tabelle 13: Quellenangaben	64
Tabelle 14: Abkürzungsverzeichnis	65

1 Einleitung

Das Programm P-2, das von der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK) mit CHF 45 Millionen dotiert wurde, soll ein Service-Netzwerk für den Schweizer Hochschulsektor schaffen, das die nahtlose Bereitstellung, Verwaltung und Verarbeitung von wissenschaftlicher Information ermöglicht. Das Programm hat die Laufzeit 2013–2016. Das vorliegende White Paper definiert die Umsetzungsstrategie für P-2.

1.1 Ausgangslage

Die kontinuierliche und rasche Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien verändert Forschung und Lehre grundlegend. Die Digitalisierung durchdringt alle Bereiche der Wissenschaft und führt dazu, dass neue Erkenntnisse und Fortschritte in der Forschung meist einen breiten Zugang zu Daten und Spitzentechnologie erfordern.

Deshalb ist ein ungehinderter Zugang für alle Schweizer Hochschulen zu wissenschaftlichen Informationsquellen für die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wissenschaft und Forschung in allen Disziplinen von grosser Bedeutung. Gleichzeitig gewinnt die Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Institutionen in der wissenschaftlichen Arbeit an Bedeutung. Die Forschenden müssen Zugang zu Daten haben, die bei anderen Institutionen gespeichert sind, von überall her auf ihre eigenen Daten zugreifen und diese im Rahmen der Zusammenarbeit austauschen können. Neben der rasanten Evolution der technologischen Möglichkeiten und der Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Institutionen stellt das exponentiell wachsende Datenvolumen eine grosse Herausforderung für die Schweizer Wissenschaft dar.

Auf der Anbieterseite sind Informationsträger, Inhalte und Informatikmittel heute zu Commodities geworden, die durch Virtualisierung und Internettechnologien beinahe von jedem beliebigen Ort aus abgerufen werden können. Die aktuellen organisatorischen Gegebenheiten – jede Hochschule betreibt ihre eigene Informationsversorgung und IT – sind vor diesem Hintergrund nicht mehr zeitgemäss. Die zum Teil stürmisch verlaufende Informatisierung des „Hochschulgeschäfts“ seit den 1980er Jahren ist langfristig zu konsolidieren.

Niemand kann ein Bild davon zeichnen, wie die Informationsversorgung der Schweizer Wissenschaft im Jahre 2020 geregelt sein wird. Weil Aufgaben und Ausgaben kontinuierlich und manchmal dramatisch ansteigen, braucht es jedoch eine schrittweise Neuordnung, die es den Akteuren erlaubt, eine bessere Arbeitsteilung zu verfolgen. Die Schaffung eines nationalen Bereichs soll es ermöglichen, Services breiter verfügbar zu machen und mit besseren Skalenerträgen zu arbeiten.

Vor diesem Hintergrund hat die Schweizerische Universitätskonferenz (SUK) das Programm P-2 (2013-2016) „Wissenschaftliche Information: Zugang, Verarbeitung und Speicherung“ lanciert [PRG_P2-A]. Die Durchführung des Programms wurde der Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS) übertragen. Wie im Programmantrag festgehalten, wurde mit dem White Paper im Jahr 2013 eine Umsetzungsstrategie für P-2 entwickelt.

1.2 Vision

Das Programm P-2 strebt eine Zukunft an, in der eine nationale Infrastruktur die Bedürfnisse der Wissenschaft hinsichtlich Informationsverwaltung und -verarbeitung abdeckt. Diese Infrastruktur gewährleistet die nahtlose, institutionsübergreifende Bereitstellung und Verarbeitung von Informationen. Das Programm soll den Ruf der Schweiz als Spitzenstandort für Bildung und Forschung und als attraktiven Partner in der internationalen Forschungszusammenarbeit stärken.

1.3 Mission

Die Mission des Programms P-2 ist die Bündelung und Weiterentwicklung der heute verteilten Anstrengungen für die Bereitstellung und die Verarbeitung von wissenschaftlicher Information. Bis zum Jahr 2020 soll eine Neuordnung etabliert werden, die Forschenden, Lehrenden und Lernenden ein umfangreiches Angebot an digitalen Inhalten von wissenschaftlicher Relevanz und optimale Werkzeuge für deren Verarbeitung zur Verfügung stellt.

Verfügbarkeit auf nationaler Ebene, Stabilität, Agilität und Wettbewerbsfähigkeit sollen diese Services auszeichnen. Durch gezielte Förderung initiiert und steuert P-2 den Aufbau dieses Angebots und sorgt für einen nachhaltigen Betrieb. Das Programm richtet sich dabei nach den folgenden Grundsätzen und Leitlinien:

- Services decken den ganzen Lebenszyklus wissenschaftlicher Informationen ab.
- Wo möglich wird auf bereits bestehende Services zurückgegriffen. Bei Bedarf werden diese im Sinne eines nationalen Service erweitert.
- Services könnten zentral oder dezentral erbracht werden.
- Die Nachhaltigkeit der Services ist von zentraler Bedeutung.
- Die gemeinsamen Services führen zu Kostenoptimierungen.
- Es werden nur Services realisiert, die den Bedürfnissen von Ausbildung und Forschung entsprechen.
- Services orientieren sich an nationalen und internationalen Standards und Best Practices.
- Die Nutzung der Services ist einfach, intuitiv, effizient und effektiv.
- Services werden über definierte Schnittstellen und Standards zur Verfügung gestellt, damit diese von den Organisationen unabhängig eingesetzt werden können.
- Alle nationalen Services werden in einem zentral verwalteten Servicekatalog aufgelistet, der allen akademischen Nutzern elektronisch zur Verfügung steht.
- Die Services werden allen Organisationen gemäss Kapitel 1.5 zur Verfügung gestellt und sind gesamtschweizerisch nutzbar.
- Es besteht eine zentrale Governance mit klar definierten Schnittstellen und Standards.
- Die gesetzlichen Rahmenbedingungen werden eingehalten. Wo entsprechende Grundlagen fehlen, muss deren Erstellung angestossen werden.

Wesentlich für den Erfolg des Programms SUK P-2 ist die Implementierung geeigneter Mechanismen zur Kostenkontrolle und Finanzierung. Eine Neuordnung muss eine Verständigung darüber, wer in Zukunft was finanziert, mit einschliessen. Die Zuständigkeiten müssen geklärt werden und bis zum Jahr 2020 operativ sein.

1.4 Nachhaltigkeit

Die Hochschul- und Universitätsförderung befindet sich im Wandel. Momentan hat im universitären Umfeld das Universitätsförderungsgesetz [UFG] Gültigkeit. Voraussichtlich 2015 wird das UFG durch das Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich [HFKG] abgelöst. Die Ablösung wird voraussichtlich mit einer mehrjährigen Übergangsfrist durchgeführt. Im Gegensatz zum UFG sind im neuen HFKG zusätzlich auch die Fachhochschulen abgedeckt.

Für das Programm SUK P-2 sind besonders die zwei nachfolgenden Auszüge aus der Vernehmlassungsfassung des HFKG von Interesse:

Artikel 3: *„Der Bund verfolgt im Rahmen der Zusammenarbeit im Hochschulbereich insbesondere die folgenden Ziele: [...] h. gesamtschweizerische hochschulpolitische Koordination und Aufgabenteilung in besonders kostenintensiven Bereichen. [...]“* [HFKG]

Artikel 47; Absatz 3: *„Der Bund kann Finanzhilfen in Form von Beiträgen an gemeinsame Infrastruktureinrichtungen der Hochschulen und der anderen Institutionen des Hochschulbereichs*

gewähren, wenn die Infrastruktureinrichtungen Aufgaben von gesamtschweizerischer Bedeutung erfüllen. Diese Beiträge betragen höchstens 50 Prozent des Betriebsaufwandes.“ [HFKG]

Die Gültigkeit dieser Artikel für das Programm muss in der Programmlaufzeit geklärt werden.

Projektgebundene Finanzierungen können nur schwer in einen laufenden Betrieb bzw. ein laufendes Budget eingearbeitet werden. Es kommt deshalb immer wieder vor, dass Finanzierungsinstrumente, die eigentlich für Neuentwicklungen gedacht sind, für das Stopfen von Löchern verwendet werden. Eine Neuordnung von Informationsversorgung und IT, wie SUK P-2 sie vorschlägt, erfordert deshalb die Umverteilung von lokalen zu nationalen Dienstleistern und Spielraum für Wachstum. SWITCH und zum Teil das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken sind Beispiele für nationale Einrichtungen.

Neben valablen Dienstleistern und der Kooperation der Hochschulen erfordert ein nachhaltiges Angebot von Diensten den Dialog mit der Förderpolitik des Staatssekretariates für Bildung, Forschung und Innovation SBFI (Botschaft 2017–2020, Erneuerung der „Schweizer Roadmap für Forschungsinfrastrukturen“), des Schweizerischen Nationalfonds SNF (Open Access, Open Data) und der Akademien der Wissenschaften Schweiz (z.B. Daten- und Dienstleistungszentrum SAGW).

1.5 Geltungsbereich

Das Programm priorisiert und unterstützt Vorhaben, die dazu beitragen, wissenschaftliche Inhalte und die zugehörige Infrastruktur der Hochschulen zu koordinieren, für weitere Teilnehmer anzubieten und zu nationalen Services zu entwickeln. Das White Paper legt den Rahmen und die Stossrichtung der Programmaktivitäten von 2013–2016 und darüber hinaus vor.

Das Programm kann spezifische Grundlagen gezielt in Auftrag geben. Die Basis dafür bilden die laufenden Verpflichtungen des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken für Lizenzen für elektronische Zeitschriften, Datenbanken und E-Books. Bei der Umsetzung der Programmziele setzt SUK P-2 jedoch in erster Linie auf die lokalen Akteure. Die folgenden Institutionen sind zur Antragstellung eingeladen:

- die zehn kantonalen Universitäten,
- die Eidgenössischen technischen Hochschulen und die vier Forschungsanstalten,
- die sieben öffentlichen Fachhochschulen,
- die beitragsberechtigten Institutionen gemäss UFG [UFG],
- die pädagogischen Hochschulen,
- die Institutionen gemäss Art. 15 FIFG [FIFG]

Antragsberechtigt sind zudem Institutionen, die in einem Umsetzungsbereich des Programms Dienstleistungen für die Hochschulen erbringen (z.B. die Bibliotheksverbände, die Nationalbibliothek, das Bundesarchiv) sowie Institutionen, in denen Hochschulen federführend sind (z.B. SWITCH oder das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken). Als Antragsteller kommen ausschliesslich nicht kommerzielle Institutionen in Frage. Antragsberechtigte können Firmen als Projektpartner einbinden.

Das Programm vergibt projektgebundene Beiträge des Bundes im Sinne einer Anschubfinanzierung. Der Regelfall ist eine Eigenbeteiligung von 50% (Matching Funds). Die Nachhaltigkeit über die Programmdauer hinaus wird eines der Auswahlkriterien sein. Der Entscheid, die so initiierten Dienste zu nutzen, bleibt jeder akademischen Organisation vorbehalten.

1.6 Bestrebungen im Ausland

Im Anhang A, Internationale Bestrebungen, befindet sich eine Liste ausgewählter Projekte aus dem Ausland, die ähnliche Ziele wie das Programm SUK P-2 verfolgen.

2 Programmaufbau

Für das White Paper wurden die sieben Handlungsfelder des Programmantrags noch einmal mit den Anforderungen und Vorhaben der Hochschulen verglichen. Ein Modell diente anschliessend dazu, die Umsetzungsorientierung zu entwickeln und die Handlungsfelder schrittweise in einer Gesamtstrategie zusammenzuführen. Um die Basis für das Programm zu erweitern, wurden möglichst viele Stakeholder des Programms in den Strategieprozess involviert.

2.1 Handlungsfelder

Der Programmantrag für SUK P-2 definiert sieben Handlungsfelder und beschreibt diese detailliert [PRG_P2-A]:



Abbildung 1: Übersicht über die Handlungsfelder

In der folgenden Liste werden die Inhalte der sieben Handlungsfelder stichwortartig beschrieben:

- **Identity Management:** Infrastruktur zur Verwaltung von Identitäten auf landesweiter Ebene, die Studierenden, Lehrenden und Forschenden neben dem Datenzugang, zu dem sie ihr aktueller Status berechtigt, lebenslangen Zugriff auf ihre persönlichen Daten (Zeugnisse, Diplome, ePortfolio, Forschungsergebnisse usw.) ermöglicht.
- **Working Environment:** Integration verschiedener Dienste in personalisierte und ergonomische virtuelle Umgebungen, um die Arbeit von Forschenden, Lehrenden und Studierenden zu erleichtern.
- **ePublishing:** Erwerb von Lizenzen für elektronische Dokumente (aktuelle Publikationen und Backfile Archives), Digitalisierung und Bereitstellung historischer Dokumente, Anwendung einer Open-Access-Politik.
- **eLearning:** Infrastruktur für Unterrichtsformen, die auf elektronischen Inhalten aufbauen, insbesondere mobile Plattformen, Personal Learning Environments, ePortfolios, eAssessment und Open Educational Resources.
- **Data Management:** Zugang, Verwaltung, Austausch und Aufbewahrung von Forschungs- und Unterrichtsdaten (Metadaten, Data Life Cycle, Langzeitarchivierung).
- **Cloud Computing:** Verteilte Infrastruktur im Sinne von „Infrastructure as a Service“ und „Software as a Service“, um flexibel dem grossen Bedürfnis nach Datenverarbeitung und -speicherung in allen wissenschaftlichen Disziplinen nachzukommen.
- **Nationale Organisation:** Dieses Handlungsfeld schafft eine starke und strukturierte Programmorganisation. Die nationale Organisation ermöglicht es, die Grundlagen für eine kohärente Strategie zu schaffen und über das Programm hinaus zu gestalten. Des Weiteren wird ein Managementrahmen geschaffen, der gewährleistet, dass die verschiedenen lancierten Projekte zur Strategie beitragen und die Resultate liefern, welche die Wissenschaftsgemeinde erwartet. Die nationale Organisation ist bemüht, alle sich bietenden Synergien zu nutzen, um Mehrspurigkeiten zu vermeiden, und legt besonderes Augenmerk auf die Kostenkontrolle. Sie sorgt ausserdem für die Bekanntheit des Programms, damit dessen Beitrag an die Wissenschaftsgemeinde bekannt wird.

2.2 Anspruchsgruppen (Kontextdiagramm)

Die verschiedenen Beteiligten und Anspruchsgruppen für wissenschaftliche Informationen lassen sich schematisch als Kontextdiagramm darstellen.

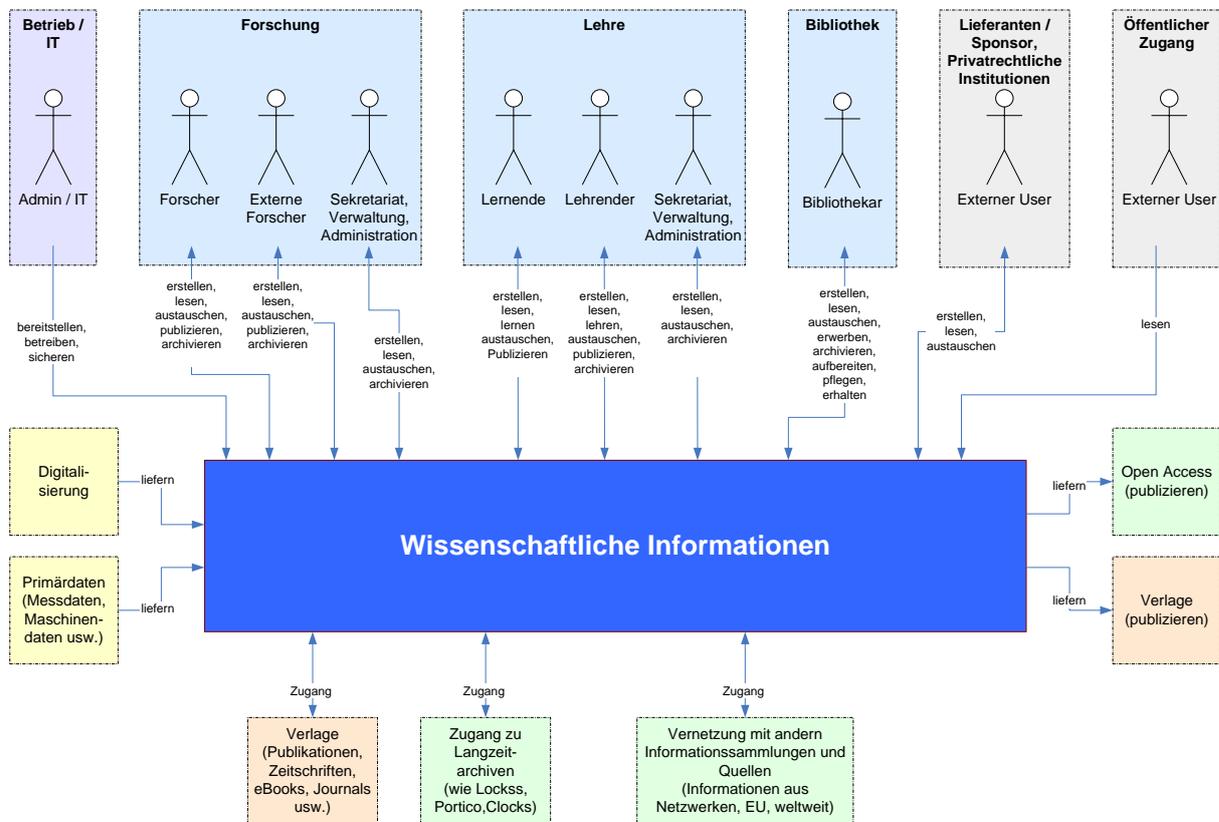


Abbildung 2: Anspruchsgruppen für wissenschaftliche Informationen (Kontextdiagramm)

2.3 Strategieentwicklung

2.3.1 Phase 1 (Jan. bis Aug. 2013): Anforderungen und Lösungsarchitektur

Anfang 2013 beauftragte der Lenkungsausschuss ein Consulting-Team der Firma IBM Schweiz AG mit der Strategiebildung. Mit Unterstützung der Stakeholder, die in der Aufbauphase des Programms identifiziert worden waren, wurden für alle Handlungsfelder mit Ausnahme der nationalen Organisation Kontaktpersonen im Schweizer Hochschulnetzwerk identifiziert.

Die Kontaktpersonen unterstützten das Consulting-Team dabei, Anforderungen aus Kundensicht (Use Cases) und bestehende Dienste mit Entwicklungspotenzial zusammenzutragen, die zu den Vorhaben von SUK P-2 gemäss Programmantrag passten. Über die 13 designierten Ansprechpersonen reichten 159 Personen total 269 Use Cases ein. Die Auswertung bilanzierte das Consulting-Team per 31.07.2013 im Dokument Grundlagen zur Strategie [PRG_P2-B].

2.3.2 Phase 2 (Aug. bis Dez. 2013): Strategien für die Handlungsfelder

Für die Ausarbeitung des White Paper wurde pro Handlungsfeld eine aus Fachleuten zusammengesetzte Strategiegruppe eingesetzt. Die Programmleitung wählte dabei eine möglichst ausgewogene Zusammensetzung aus Nominationen der Stakeholder und Bewerbungen.

Bis zum 11. Oktober 2013 erarbeitete jede Strategiegruppe eine Umsetzungsstrategie für ihr Handlungsfeld. Als Input diente das Dokument „Grundlagen zur Strategie“, insbesondere die vom Consulting-Team vorgeschlagene Architektur mit Funktionsblöcken und nationalen Diensten (vgl.

Kapitel 3). Die Teilstrategien für Identity Management, Working Environment, ePublishing, eLearning, Data Management und Cloud Computing wurden nach einem einheitlichen Muster strukturiert.

Die Teilstrategie für die nationale Organisation wurde unter der Leitung der Programmleitung separat erarbeitet. Die Teilstrategie setzt die Leitplanken für die Entwicklung einer ständigen Organisation aus der Programmorganisation. Eine nationale Organisation soll die Programmaktivitäten ab 2017 übernehmen. Die Teilstrategien für alle sieben Handlungsfelder sind im Anhang D enthalten.

Die Auswertung der Teilstrategien aus der Gesamtsicht des Programms und die Erstellung des White Paper lagen in der Verantwortung der Programmleitung. Kapitel 4 fasst die Teilstrategien zusammen, zeigt die Abhängigkeiten auf und leitet die Umsetzungsempfehlungen für das Programm ab. In erster Instanz wird sich der Lenkungsausschuss SUK P-2, in zweiter Instanz die CRUS und schliesslich die SUK zur Gültigkeit dieser Leitplanken äussern.

2.4 Umsetzung (2014–2016)

Ab 2014 führen Lenkungsausschuss und Programmleitung ihre Aufgaben für den Rest der Programmlaufzeit unverändert weiter. Zusätzlich wurde eine Expertengruppe für die Beurteilung von Projektanträgen und die Einschätzung der fachlichen Anforderungen eingesetzt. Für die Begleitung der Umsetzungsprojekte wird die Programmleitung ein Projektmanagementverfahren einführen.

Die Umsetzungsprojekte beinhalten die Implementierung von Services, den Aufbau einer Betriebsorganisation sowie die Bestimmung von Expertengruppen und Gremien zur Umsetzung von Lösungen. Die Service-Provider, die für den Betrieb der aufgebauten Services zuständig sind, werden ebenfalls in die Programmorganisation eingebunden. Die Art und Weise der Einbindung ist jedoch offen und insbesondere abhängig vom Betriebsmodell.

3 Architektur

In Phase 1 der Strategieentwicklung analysierte das Consulting-Team die eingereichten Use Cases. Die aus den Use Cases abgeleiteten Anforderungen wurden in eine funktionale Architektur überführt. Die einzelnen Funktionsblöcke wurden beschrieben und die Hauptanforderungen festgehalten. Daraus resultierte die Sicht einer „funktionalen Architektur“, die dazu verwendet wurde, um eine generische Service-Architektur für potenzielle nationale Services zu erstellen.

Die Service-Architektur und die zugrunde liegenden Funktionsblöcke wurden in den „Grundlagen zur Strategie“ detailliert beschrieben [PRG_P2-B].

3.1 Funktionale Architektur

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht über die funktionale Architektur, gruppiert nach den Handlungsfeldern.

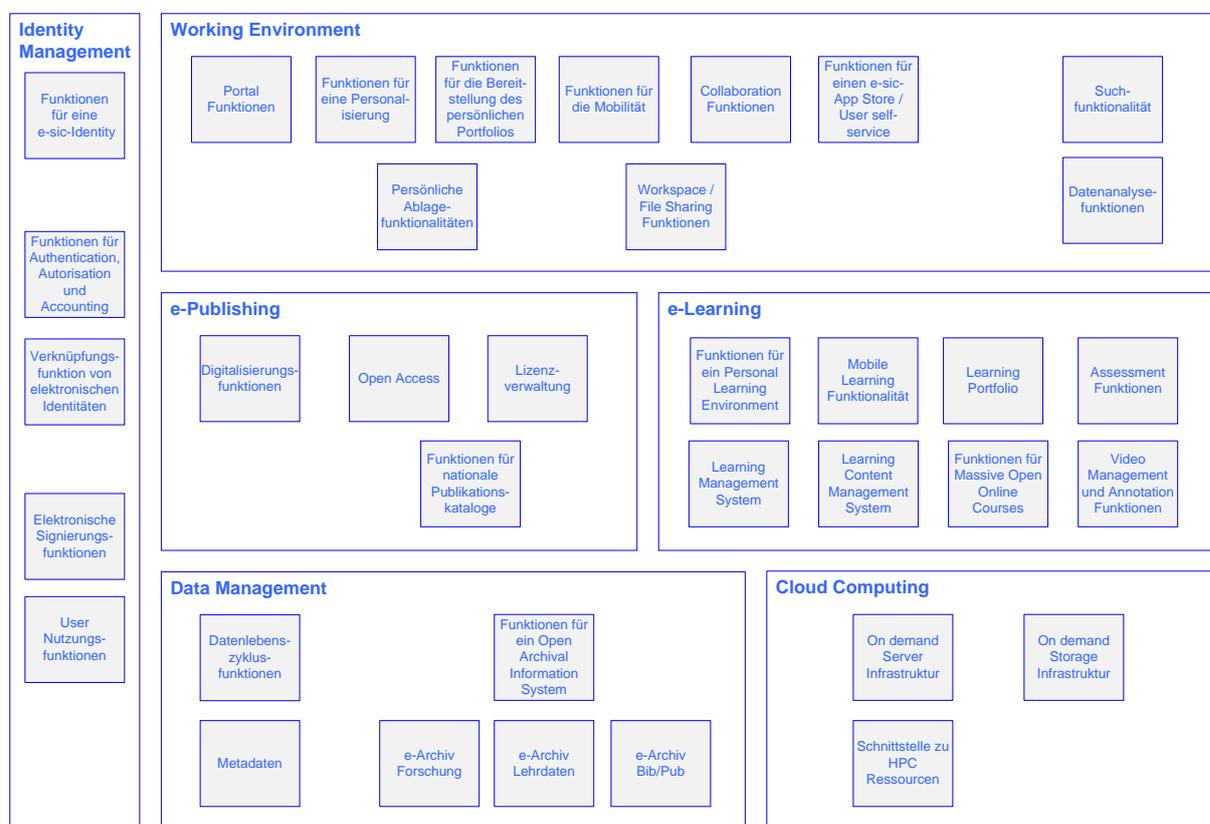


Abbildung 3: Funktionale Architektur

Die in der nachfolgenden Tabelle gelisteten Funktionsblöcke beschreiben Funktionen und Aufgaben im Umgang mit Informationen in einem wissenschaftlichen Umfeld. Sie dienen zur Strukturierung der Anforderungen an nationale Dienste.

(Die Nummerierung der Funktionsblöcke stellt keine Priorisierung dar.)

<i>Identity Management</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-IM-1	Funktionen für eine e-sic-Identity
F-IM-2	Funktionen für Authentication, Autorisation und Accounting
F-IM-3	Verknüpfungsfunktion von elektronischen Identitäten
F-IM-4	Elektronische Signierungsfunktionen
F-IM-5	User-Nutzungsfunktionen
<i>Working Environment</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-WE-1	Portal-Funktionen
F-WE-2	Funktionen für eine Personalisierung
F-WE-3	Funktionen für die Bereitstellung des persönlichen Portfolios
F-WE-4	Funktionen für die Mobilität
F-WE-5	Collaborations-Funktionen (Wiki, Kalender, Mail, e-Meeting, Social Networking)
F-WE-6	Funktionen für einen e-sic-App Store / User self-service (SaaS, Software as a Service)
F-WE-7	Persönliche Ablagefunktionalitäten
F-WE-8	Workspace / File-Sharing-Funktionen
F-WE-9	Suchfunktionalität
F-WE-10	Datenanalysefunktionen
<i>e-Publishing</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-eP-1	Digitalisierungsfunktionen
F-eP-2	Open Access
F-eP-3	Lizenzverwaltung
F-eP-4	Funktionen für nationale Publikationskataloge
<i>e-Learning</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-eL-1	Funktionen für ein Personal Learning Environment (PLE)
F-eL-2	Mobile-Learning-Funktionalität
F-eL-3	Learning Portfolio (Ausbildungskatalog)
F-eL-4	Assessment-Funktionen
F-eL-5	Learning-Management-System (Admin)
F-eL-6	Learning-Content Management-System (Inhalte und Speicherung)
F-eL-7	Funktionen für Massive Open Online Courses (MOOC)
F-eL-8	Video-Management und Annotationsfunktionen
<i>Data Management</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-DM-1	Datenlebenszyklusfunktionen
F-DM-2	Metadaten
F-DM-3	Funktionen für ein Open-Archival-Information-System (OAIS)
F-DM-4	e-Archiv Forschung
F-DM-5	e-Archiv Lehrdaten
F-DM-6	e-Archiv Bib/Pub
<i>Cloud Computing</i>	
Nr.	Funktionsblock
F-CC-1	On-demand-Server-Infrastruktur (IaaS, Infrastructure as a Service)
F-CC-2	On-demand-Storage-Infrastruktur (IaaS, Infrastructure as a Service)
F-CC-3	Schnittstelle zu HPC-Ressourcen (high-performance computing)

Tabelle 1: Liste der Funktionsblöcke

3.2 Service-Architektur

Die Service-Architektur basiert auf einem Abgleich der Ausrichtung von SUK P-2 (Vision, Strategie, Top-down-Sicht) mit den Funktionsblöcken. Das Consulting-Team entwickelte sie als Referenz und langfristige Grundlage für den Aufbau und die Verwaltung von Services aus Nutzersicht. Die insgesamt 17 generischen Services können potenziell zu nationalen Services entwickelt werden.

(Die Reihenfolge der Services stellt keine Priorisierung dar.)

Nationale Services	
No.	ServiceName
S-1	Elektronische Identität
S-2	Portfolio (Werdegang, Diplome, Ausbildungen, eigene Publikationen etc.)
S-3	Unterstützung der elektronischen Zusammenarbeit
S-4	Persönliche Ablage (persönliche Daten)
S-5	Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten (Arbeiten, Projekte etc.)
S-6	Servicekatalog und Self-Service von elektronischen Dienstleistungen (HW/SW/Tools)
S-7	Unterstützung beim Publizieren
S-8	Bewirtschaftung und Bereitstellung elektronischer Publikationen (Lizenzen, Open Access)
S-9	Digitalisierung von Sammlungen (Publikationen, Bilder, Karten, Kulturerbe etc.)
S-10	Erhaltung digitaler Sammlungen (Publikationen, Bilder, Video, Karten, Kulturerbe etc.)
S-11	Archivierung von Daten (primär, sekundär, Projekte etc.)
S-12	Zugang zu digitalen Sammlungen (Publikationen, Bilder, Video, Karten, Kulturerbe etc.)
S-13	Zugang zu temporären Computerressourcen
S-14	Zugang zu temporären Speicherressourcen
S-15	Prüfungen mit elektronischer Unterstützung
S-16	Wissensvermittlung mit elektronischer Unterstützung
S-17	Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Lerninhalten

Tabelle 2: Liste der nationalen Services

3.3 Zusammenhang der nationalen Services und der Funktionsblöcke

Ein nationaler Service besteht aus mehreren Funktionsblöcken. Ein Funktionsblock kann mehreren nationalen Services dienen. Die Matrix zeigt auf, aus welchen Funktionsblöcken jeder Service besteht.

Nationale Services		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17
		Elektronische Identität	Portfolio (Werdegang, Diplome, Ausbildungen, eigene Publikationen etc.)	Unterstützung der elektronischen Zusammenarbeit	Persönliche Ablage (persönliche Daten)	Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten (Arbeiten, Projekte etc.)	Servicekatalog und Self-Service von elektronischen Dienstleistungen (HW/SW/Tools)	Unterstützung beim Publizieren	Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Publikationen (Lizenzen, Open Access)	Digitalisierung von Sammlungen (Publikationen, Bilder, Karten, Kulturerbe etc.)	Erhaltung von digitalen Sammlungen (Publikationen, Bilder, Video, Karten, Kulturerbe etc.)	Archivierung von Daten (primär, sekundär, Projekte etc.)	Zugang zu digitalen Sammlungen (Publikationen, Bilder, Video, Karten, Kulturerbe etc.)	Zugang zu temporären Computerressourcen	Zugang zu temporären Speicherressourcen	Prüfungen mit elektronischer Unterstützung	Wissensvermittlung mit elektronischer Unterstützung	Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Lerninhalten
<i>Funktionsblöcke</i>																		
<i>Identity Management</i>																		
F-IM-1	Funktionen für eine e-sic-Identity	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-IM-2	Funktionen für Authentication, Autorisation und Accounting	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-IM-3	Verknüpfungsfunktion von elektronischen Identitäten	X		X		X	X	X					X				X	X

F-IM-4	Elektronische Signierungsfunktionen		X		X									X		
F-IM-5	User-Nutzungsfunktionen			X							X	X	X	X	X	
<i>Working Environment</i>																
F-WE-1	Portal Funktionen				X	X	X		X		X	X	X	X	X	
F-WE-2	Funktionen für eine Personalisierung		X		X		X							X	X	
F-WE-3	Funktionen für die Bereitstellung des persönlichen Portfolios			X	X	X					X					
F-WE-4	Funktionen für die Mobilität		X				X							X	X	
F-WE-5	Collaboration-Funktionen (Wiki, Kalender, Mail, e-Meeting, Social Networking)			X		X				X						X
F-WE-6	Funktionen für einen e-sic-App Store / User self-service (SaaS, Software as a Service)						X					X	X			X
F-WE-7	Persönliche Ablagefunktionalitäten				X											
F-WE-8	Workspace / File Sharing Funktionen			X		X				X						
F-WE-9	Suchfunktionalität				X	X					X					
F-WE-10	Datenanalysefunktionen										X					
<i>e-Publishing</i>																
F-eP-1	Digitalisierungsfunktionen							X								
F-eP-2	Open Access						X	X		X	X					
F-eP-3	Lizenzverwaltung						X	X			X					
F-eP-4	Funktionen für nationale Publikationskataloge						X	X	X	X	X					
<i>e-Learning</i>																
F-eL-1	Funktionen für ein Personal Learning Environment (PLE)														X	X
F-eL-2	Mobile Learning Funktionalität														X	X
F-eL-3	Learning Portfolio (Ausbildungskatalog)														X	
F-eL-4	Assessment Funktionen													X		
F-eL-5	Learning Management System (Admin)													X		X
F-eL-6	Learning Content Management System (Inhalte und Speicherung)														X	X
F-eL-7	Funktionen für Massive Open Online Courses (MOOC)													X	X	X
F-eL-8	Video Management und Annotation Funktionen													X	X	X
<i>Data Management</i>																
F-DM-1	Datenlebenszyklusfunktionen			X		X				X	X					
F-DM-2	Metadaten					X		X		X	X					
F-DM-3	Funktionen für ein Open Archival Information System (OAIS)									X	X					
F-DM-4	e-Archiv Forschung		(X)1							X	(X)2					
F-DM-5	e-Archiv Lehrrdaten		(X)1							X	(X)2			X	X	X
F-DM-6	e-Archiv Bib/Pub		(X)1					X	X	X	X	(X)2				
<i>Cloud Computing</i>																
F-CC-1	On demand Server Infrastruktur (IaaS, Infrastructure as a Service)												X			
F-CC-2	On demand Storage Infrastruktur (IaaS, Infrastructure as a Service)													X		
F-CC-3	Schnittstelle zu HPC Ressourcen (high-performance computing)												X			

Legende:

- X Benötigte Funktionsblöcke für den jeweiligen Service (Aktueller Stand aus der Strategiephase 1, allfällige Anpassungen können sich durch die Detaillierung der Services in der Strategiephase 2 ergeben)
- (X)1 Link zu Daten in den Archiven
- (X)2 Lesender Zugang zu Daten in den Archiven

Tabelle 3: Matrix der nationalen Services gegenüber Funktionsblöcken

Die Matrix zeigt auf, welche Funktionsblöcke bei einem Service zum Tragen kommen, aber auch, welche Abhängigkeiten bestehen, wenn ein Funktionsblock für mehrere Services verwendet wird. Die Matrix diene als Grundlage für die weitere Detaillierung der Services in der Strategiephase 2, um dem Anspruch auf eine integrierte Servicelandschaft Rechnung zu tragen.

3.4 Input für die Strategieguppen

Die Strategieguppen hatten den Auftrag, auf der Grundlage der vorgeschlagenen Service-Architektur Teilstrategien pro Handlungsfeld zu erarbeiten. Den Strategieguppen wurden diejenigen Services zur Bearbeitung zugeteilt, die sich am stärksten mit der fachlichen Ausrichtung des jeweiligen Handlungsfeldes deckten.

Abbildung 4 zeigt die Zuteilung der Services zu den Strategieguppen bzw. Handlungsfeldern.

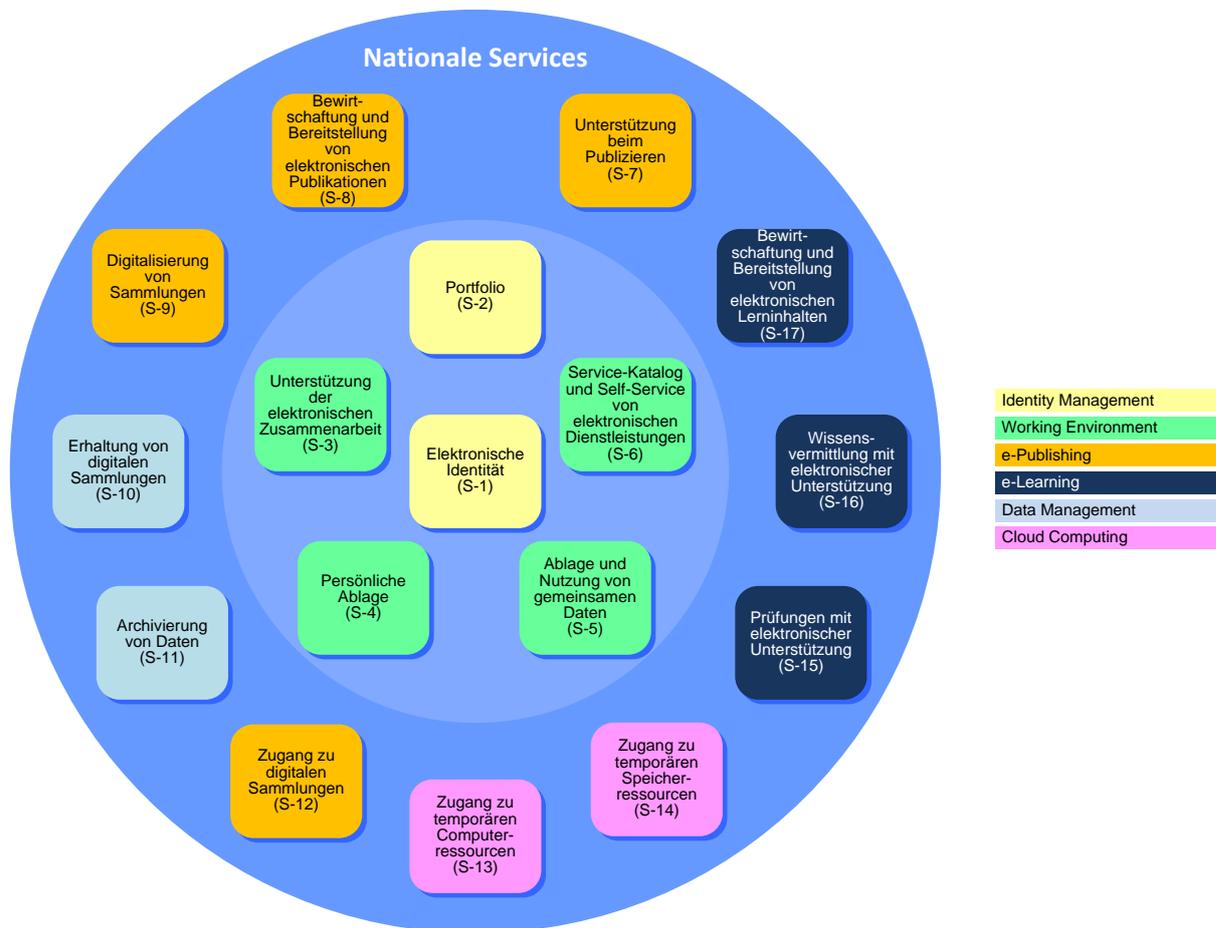


Abbildung 4: Zuteilung der nationalen Services zu den Strategieguppen

Die Zuteilung der nationalen Services zu den verschiedenen Handlungsfeldern stellt eine Vereinfachung dar. In der Realität bestehen zahlreiche Querbezüge zwischen den Services. Die Strategieguppen hatten sich deshalb auch mit Schnittstellen und Überlappungen auseinanderzusetzen. Ziel war die Erarbeitung möglichst projektnaher Umsetzungsstrategien.

Die Teilstrategie für die nationale Organisation wurde ausserhalb der Funktionsblöcke erarbeitet.

4 Strategie

Der Grossteil des Kapitels ist den Teilstrategien für Identity Management, Working Environment, ePublishing, eLearning, Data Management und Cloud Computing gewidmet. Jedes Strategiekapitel fasst zunächst die erarbeitete Teilstrategie zusammen und präsentiert die Handlungsempfehlungen („action items“), wie sie von der jeweiligen Strategiegruppe vorgeschlagen wurden.

Anschliessend wird im Abschnitt „Umsetzungsempfehlungen“ eine Beurteilung aus der Optik des Programms vorgenommen. Die Umsetzungsempfehlungen werden nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert:

- Technik
- Recht
- Organisation
- Finanzen
- Empfehlungen für die Projektauswahl

Erst auf dieser Grundlage werden für jede Teilstrategie die Förderempfehlungen für Projekte bis 2016 als Massnahmen formuliert.

Kapitel 4.6 erläutert in einer eigenständigen Struktur die Leitplanken für ein zukünftiges Betriebsmodell (nationale Organisation).

4.1 Identity Management

4.1.1 Bearbeitete nationale Services

- S-1 Elektronische Identität
- (S-2 Portfolio)

4.1.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Wissenschaftliche Information wird von Individuen produziert und genutzt. Um Produzenten und Konsumenten wissenschaftlicher Information in Zukunft erfolgreicher zu unterstützen, schlägt die Teilstrategie einen Paradigmenwechsel vor: unter dem Projekttitel „Swiss edu-ID“ soll das heute gut etablierte föderierte Identitätsmanagement für die Schweizer Hochschulen, SWITCHaai, von einem organisationszentrierten zu einem nutzerzentrierten Ansatz weiterentwickelt werden. Basierend auf den technischen Standards von SWITCHaai soll Swiss edu-ID die Mängel überwinden, welche die heutige Lösung in einer Hochschulumgebung zeigt, die von lebenslangem Lernen und der Mobilität der Hochschulangehörigen geprägt ist:

- Das Identity Management ist mit der Zugehörigkeit zu einer einzelnen Organisation verknüpft
- Es besteht keine Möglichkeit, Attribute aus mehreren Quellen zu vereinigen
- Die Verwaltung von Personen ohne Hochschulzugehörigkeit oder mit mehreren Zugehörigkeiten ist nicht möglich.
- Es gibt Schwächen bei der Unterstützung nicht webbasierter Ressourcen und mobiler Umgebungen

Kurz und bündig: Das Paradigma von Swiss edu-ID ist ein nutzerzentrierter Ansatz, der den organisationszentrierten Ansatz des derzeit genutzten Systems SWITCHaai ersetzen wird. Nach der Einführung der Swiss edu-ID wird das Identity Management Personen auch nach Verlassen einer Hochschuleinrichtung unterstützen, ebenso nach einer allfälligen Rückkehr an die Hochschule, z.B. im Rahmen einer Weiterbildung. Weiter soll das Identity Management Personen unterstützen, die selber keiner Hochschuleinrichtung angehören, aber Dienste von Hochschuleinrichtungen nutzen.

4.1.3 Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern

Folgende Anforderungen an das Identity Management wurden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

S-2-Portfolio

In Bezug auf S-2 (Portfolio) beschränkt sich die Teilstrategie auf das Angebot einer Life-Long-Identity als Voraussetzung für das Portfolio. Das Portfolio wird von der Strategieguppe eLearning als Action Item aufgegriffen.

Anwendungsbezug

Identity-Management-Services sind eine Schlüsselkomponente, die nur dann einen Mehrwert generieren, wenn sie von den Services anderer Handlungsfelder durchgängig genutzt werden. Die Swiss edu-ID wird Personeninformationen verwalten und über geeignete Schnittstellen zwischen Attribut-Providern und Service-Providern vermitteln. Die Liste der benötigten Attribute und Schnittstellen muss klar begründet sein und wird einer regelmässigen Prüfung unterzogen, unter Berücksichtigung des Nutzens und der Bereitstellungskosten. Daraus ergeben sich zusammenfassend folgende Kriterien:

- Anforderungen an Attribute, Nutzen und Bereitstellungskosten
- Anforderungen an Schnittstellen, Nutzen und Bereitstellungskosten
- Services mit Identity-Management-Bedarf, die derzeit unzureichend durch SWITCHaaI abgedeckt werden

Diese Wahrnehmung der Strategieguppe Identity Management wird von den anderen Teilstrategien bestätigt. Working Environment betont, dass der Zugang zu den Diensten einer zukünftigen Serviceplattform nur über Single-Sign-On-Authentifizierungsmechanismen des Identity Management erfolgen kann. Auch Cloud Computing sieht die Entwicklung neuer Identity-Management-Lösungen in enger Zusammenarbeit mit konkreten Anwendungen.

Persistenz und Interoperabilität von Personen-IDs

Die Persistierung von Personen-IDs wird von den Handlungsfeldern ePublishing (für den Link zur Autorenidentifizierung), eLearning (für ePortfolio-Dienste im Kontext von Lifelong Learning) und Data Management (Persistenz von Personen über die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Organisation hinaus und in einem internationalen Umfeld) als Anforderung genannt. Cloud Computing fordert die Anwendbarkeit für „loosely affiliated individuals“ in Kooperationsprojekten mit Universitäten und Firmen in einem internationalen Umfeld (inter-federation). Der Identity-Management-Service sollte mit relevanten sozialen Netzwerkdiensten verlinkt sein (ORCID, Google etc.).

Personen als Urheber

Die Handlungsfelder ePublishing und Data Management schlagen eine Brücke vom Identity Management zur Autorenidentifikation vor. In Zusammenhang mit dem Anwendungspotenzial in Recherche, Bibliometrie und Forschungsevaluation interessiert die Verbindung von Personen mit ihrer wissenschaftlichen Produktion (Publikationen und Forschungsdaten). Die Disambiguierung von Personen für die eindeutige Zuordnung von Publikationen ist eine Routineaufgabe der Bibliotheken. Der Einsatz von Standards wie Open Researcher and Contributor ID (ORCID) oder ISNI und der Abgleich mit Autoritätsdateien wie GND oder RAMEAU könnten grosse Effizienzgewinne bringen. Dies erfordert die Berücksichtigung der Identitäten verstorbener oder fiktiver Personen.

Prozessunterstützung

Für eine nahtlose Nutzung von Cloud-Computing-Services sollten Identitäten auch für die Authentifizierung und Autorisierung in nicht webbasierten Umgebungen einsetzbar sein, wie z.B. für den Zugang zu REST APIs, sodass der Zugriff auf Computer- und Speicherressourcen über gemeinsame Logins und Speicherprotokolle kontrolliert werden kann.

Die Handhabung von Zugangsrestriktionen und differenzierten Autorisierungen ist eine grössere

Herausforderung. Lösungen sind nötig, um bei der Datenverarbeitung Zugang zu bestimmten Ressourcen zu gewähren oder wenn der Zugriff auf bestimmte Daten eine Nutzeridentifizierung verlangt. Das Beispiel von SWITCHaai zeigt, dass die bestehenden Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen nicht immer funktionieren, bspw. auf UNIX-Level. Im Bereich Data Management muss das Identity Management die Kommunikation zwischen Systemen unterstützen und Informationen zur Gruppenzugehörigkeit, die von einer „vertrauenswürdigen“ Institution zur Verfügung gestellt werden, nutzen können.

Um der Schweizer Wissenschaft den einfachen Bezug von Services zu ermöglichen, sollte das Cloud Computing die für Identity-Management-Zwecke hinterlegten Identitäten und Attribute für Accounting-Zwecke nutzen können. Die Identitäten müssen zudem den Sicherheitsanforderungen der teilnehmenden Institutionen Rechnung tragen.

4.1.4 Handlungsempfehlungen der Strategiegruppe (Action Items)

Die Teilstrategie Identity Management schlägt die folgenden Action Items zur Umsetzung vor:

1. Beschreibung der High-Level-Architektur für den Swiss-edu-ID-Service (mit Fokus auf Elemente, die den bestehenden Service SWITCHaai erweitern oder davon abweichen)
2. Attributspezifikationen für ein nutzerzentriertes Identity Management
3. Suche nach Erweiterungsmöglichkeiten für die Swiss-edu-ID-Schnittstellen
4. Swiss edu-ID V0.5 (Bereitstellung einer Erstversion im Sinne eines generischen Identity Managements für Services)
5. Swiss edu-ID V1.0 (Selbstregistrierung der Anwender)
6. Untersuchung der gesetzlichen und sicherheitsrelevanten Rahmenbedingungen (als Vorbereitung auf die Unterstützung mehrerer Attributanbieter)
7. Swiss edu-ID V2.0 (Erweiterung für externe Attributanbieter)

Die Teilstrategie wurde in enger Zusammenarbeit mit SWITCH erarbeitet und stellt bereits einen ersten Umsetzungsplan für die Entwicklung einer Swiss edu-ID dar. Die Action Items der Teilstrategie bilden die Entwicklungsetappen der vorgeschlagenen Lösung.

4.1.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

SWITCHaai wurde primär für die Unterstützung von Einzelpersonen konzipiert, die mit einem Webbrowser auf webbasierte Ressourcen zugreifen. Die Bedienung nicht webbasierter Ressourcen und die effiziente Unterstützung mobiler Umgebungen erfordern Erweiterungen und möglicherweise auch Änderungen der Architektur. Konzeptionelle Arbeit und die Entwicklung eines Service-Prototyps sind hier notwendig.

Für die Verlagerung des Identity Managements von der Organisation, mit der ein Nutzer hauptsächlich verbunden ist, zu einem neutralen Anbieter, muss eine „common language“ definiert werden. Diese beschreibt Teilnehmer und Prozesse (Identitäten, Rollen, Profile) des Identity Managements (für Schnittstellen und Standards vgl. die Teilstrategie im Anhang).

Als zentrales Risiko zeichnet sich die starke Abhängigkeit der vorgeschlagenen Lösung von einem „Unique Identifier“ ab. Die Zukunftsfähigkeit und die Realisierbarkeit dieses Ansatzes sind prioritär zu prüfen. Es muss eine „Multi-ID-Welt“ mit Pseudonymen und „weak names“ unterstützt werden, die applikationsspezifische Namensräume und Rechtevergabe zulässt (Gruppen, Systeme, Services).

Recht

Bestehende nutzerzentrierte Ansätze (z.B. Social-Media-Plattformen, OpenID) geniessen derzeit kein grosses Vertrauen. Werden sie jedoch von wichtigen Akteuren genutzt, dürften sie auch für die hier angesprochene Zielgruppe wichtig werden und Mehrwert generieren.

Die Festlegung eines verbindlichen Rahmens für die Rechte und Pflichten aller Beteiligten ist eine grosse Herausforderung für Swiss edu-ID. Die Teilstrategie sieht vor, dass die Selbstregistrierung von Anwendern möglich ist und dass Anwender jederzeit die Übersicht und Kontrolle über ihre Attribute behalten.

Organisation

Der Strategiegruppe sind keine vergleichbaren operativen Services bekannt, die als „Bauplan“ für die angestrebte Lösung dienen könnten. Der Innovationscharakter des Vorhabens erfordert eine gute Vernetzung mit internationalen Entwicklungen und Standards, wie dies die Strategiegruppe vorschlägt. Erfolgsentscheidend ist auch die Interaktion mit anderen Projekten von SUK P-2. Dafür soll ein Advisory Board eingesetzt werden, welches das Projekt unterstützt und begleitet. Damit soll einem Risiko von Swiss edu-ID – dem Scheitern einer Einigung auf eine High-Level-Architektur – begegnet werden.

SWITCH hat die Kernfunktionen von SWITCHaai seit dessen Einführung operativ gesteuert. Mit der Fähigkeit, ein relativ „neutrales Terrain“ zu schaffen, und der tiefen Verwurzelung in der Schweizer Forschungs- und Wissenschaftsgemeinde besitzt SWITCH gute Voraussetzungen, Betreiber der Swiss edu-ID zu werden.

Finanzen

Das Programm geht davon aus, dass SWITCH einen substanziellen Beitrag zum Aufbau der Lösung leistet.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Die Entwicklung einer Swiss edu-ID auf der Basis von SWITCHaai ist für die Erreichung der Programmziele zentral. Die Swiss edu-ID soll einen Multi-ID-Ansatz unterstützen. Dieser ist durch die Erhebung der Prozesslandschaft aus Sicht der Organisationen, Service-Anbieter und Benutzer zu spezifizieren.

Gefördert werden sollen:

IM-1	SWITCH wird zur Einreichung eines Projektantrages für den Aufbau der Swiss edu-ID auf der Grundlage der Teilstrategie Identity Management eingeladen. Der Antrag: a) berücksichtigt die von den anderen Handlungsfeldern eingebrachten Anforderungen, b) schlägt ein gut abgestütztes Advisory Board zur Ernennung vor, c) enthält einen Businessplan für den Betrieb einer Swiss edu-ID, d) begründet den beantragten Förderbeitrag und die vorgesehene Eigenbeteiligung (Förderbeitrag und Eigenbeteiligung sind unter Berücksichtigung des Businessplans für den Betrieb voneinander abzugrenzen).
IM-2	Pilotanwendungen für die Verlinkung von Community-Identifiern (z.B. ORCID) mit dem IdentiManagement.
IM-3	Der Aufbau von Systemen, die über die Schnittstelle zur Swiss edu-ID die Authentisierung und Autorisierung von Nicht-Web-Ressourcen ermöglichen.

Tabelle 4: Förderempfehlungen für Identity Management

4.2 Working Environment

4.2.1 Bearbeitete nationale Services

- S-3 Unterstützung der elektronischen Zusammenarbeit
- S-4 Persönliche Ablage
- S-5 Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten
- S-6 Servicekatalog und Self-Service von elektronischen Dienstleistungen

4.2.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Die Teilstrategie Working Environment schlägt eine Architektur vor, die mit der komponentenbasierten Verwaltungsoberfläche eines Smartphones vergleichbar ist. Als Single Point of Access steht den Nutzern ein webbasiertes Cockpit oder Dashboard zur Verfügung, von dem aus alle verfügbaren Dienste überblickt, zusammengestellt, verwaltet und gesteuert werden. Im Gegensatz zu einem umfassenden Portal, in dem alle Dienste fertig und einheitlich integriert sind, stellen die Dienste vielmehr modulare Komponenten einer variabel gestaltbaren, personalisierbaren Verwaltungsoberfläche dar. Sie sind über a priori definierte und standardisierte Schnittstellen (API) gemäss den jeweiligen Anforderungen flexibel integrierbar. Die Arbeitsumgebung unterstützt die institutionsübergreifende Zusammenarbeit in einer internationalen Umgebung und erlaubt den Zugriff auf die Gesamtheit der verfügbaren wissenschaftlichen Informationen.

Neben dem Webinterface für die Nutzung der Dienste soll eine Entwicklungsplattform (development platform) die verfügbaren Module und Schnittstellen anbieten. Bei Bedarf wird eine Laufzeitplattform (execution platform) zur Verfügung gestellt. Der Zugang zur Arbeitsumgebung geschieht über das Identity Management.

Um eine maximale Nutzerakzeptanz sicherzustellen, ist sowohl bei der Ausgestaltung der Arbeitsumgebung als auch beim Design der Services auf Usability und Bedienbarkeit durch mobile Geräte zu achten. Ein Clearing House ist zuständig für die Freischaltung von neuen Komponenten.

4.2.3 Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern

Folgende Anforderungen werden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

Metadata Processing / Search

Die Strategiegruppe ePublishing hält fest, dass Suchlösungen für ePublishing-Content, Lösungen für Bibliometrie und Data Mining ein Metadaten-Harvesting über standardisierte Schnittstellen, eine Volltextsuche sowie die Verknüpfung von Autoren-Identifiern (z.B. ORCID) mit Objekt-Identifiern (z.B. DOI) voraussetzen.

ePortfolio

Für den ePortfolio-Service empfiehlt die Strategiegruppe Data Management eine Analyse des Bedarfs und der möglichen Auswirkungen auf institutionelle Repositorien. Letztere könnten als Quelle für die Erstellung persönlicher Publikationslisten dienen. Demzufolge sollte die Implementierung von Schnittstellen zwischen bestehenden Werkzeugen für Publikation, eLearning, Lehrmittel und Verwaltung unterstützt werden.

Personalisierte Umgebungen

Die Strategiegruppe eLearning möchte die Bemühungen in den Bereichen „Personal Learning Environments (PLE) versus persönliche Umgebungen“ und Unterstützung mobiler Geräte bündeln.

Serviceplattform

Voraussetzung für den Aufbau der Serviceplattform ist die enge Zusammenarbeit mit der Programmleitung. Die Serviceplattform ist das zentrale Instrument der zukünftigen Betriebsorganisation, die Richtlinien und Schnittstellen festlegt und als Clearing House fungiert. Serviceplattform bezeichnet hier die technische Ausprägung der umfassenderen Definition in der Teilstrategie für eine nationale Organisation (Betriebsmodell).

4.2.4 Handlungsempfehlungen der Strategieguppe (Action Items)

Vorbemerkung: Die Nummerierung der Action Items der Strategieguppe entspricht der Nummerierung der Funktionsblöcke. Die Reihenfolge (springende Nummern) wurde von der Strategieguppe so gewählt und aus Gründen der Referenzierung beibehalten.

WE-1 Serviceplattform:

- *WE-1-1 Schnittstellendefinition:* Ziel dieses Action Item ist die Definition einer Schnittstelle für den Servicekatalog. Über dieses Interface kann sich ein Dienst beim Katalog registrieren. Der Dienst schickt über die jeweilige Schnittstelle die Informationen, welche der Katalog für die Präsentation benötigt.
- *WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung:* Der Zugriff auf Anwendungen erfordert die Umsetzung geeigneter Personalisierungsfunktionen bzw. Authentifizierungsmöglichkeiten, zum Beispiel für das Einrichten individueller Dienste oder Profile.
- *WE-1-3 Gruppenverwaltung:* Dienste, die nicht mit Gruppeninformationen umgehen können, sollen entsprechend befähigt werden. Es wird ein zentraler Dienst vorgeschlagen, der alle Aspekte der Gruppen- und Rollenadministration abdeckt.

WE-5 Collaboration Support:

- *WE-5-1 Working Scenarios:* Ein Kollaborationsdienst soll den Benutzern bei der Erstellung der Gruppe – soweit möglich – die Arbeit abnehmen. Das Ziel ist es, die wichtigsten Working Scenarios zu definieren und in das Cockpit zu integrieren.

WE-6 Service Shop & License Store:

- *WE-6-1 Development Platform:* Erzeugung und Validierung von Online-Services oder Apps.
- *WE-6-2 Execution Platform:* Zugang und Ausführung von Online-Services und Apps.
- *WE-6-3 Shop Platform:* Shop Platform der zur Verfügung stehenden Services oder Apps.

WE-2 Personalized Environment:

- *WE-2-1 Cockpit:* Übersichtseite auf personenbezogene Ereignisse. Das Cockpit enthält eine Seite, auf welcher die Benutzerin die für sie relevanten Informationen auf kompakte und übersichtliche Weise angezeigt bekommt.

WE-3: Individual Portfolio:

- *WE-3-1 Einbindung in die persönliche Arbeitsumgebung:* Der Benutzer soll im Cockpit seine personenbezogenen Daten nicht nur anzeigen und editieren können, sondern auch bestimmen, welche Informationen öffentlich zugänglich sein sollen.
- *WE-3-2 Verlinkung mit bestehenden persönlichen Webseiten*

WE-4: Functions for Mobility:

- *WE-4-1 Access Anywhere:* Orts- und geräteunabhängigen Zugriff auf nationale Services ermöglichen. Um die Entwickler von nationalen Services bei der Festlegung und Umsetzung ihrer mobilen Strategie zu unterstützen, sollte eine Support-Stelle geschaffen werden.

WE-7,8: Personal & Shared Storage:

- *WE-7,8-1 Data-Workflow-Service:* Erstellung einer Arbeitsumgebung für den domänenagnostischen (d.h. den nicht domänenspezifischen) Workflow des Data Managements bzw. Forschungsdatenmanagements.

WE-9: Search:

- *WE-9-1 Definition & Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen:* Definition und Analyse von organisationsinternen und -externen Quellen, die als operative Grundlage für die avisierte Suchfunktionalität dienen sollen. Für jede Quelle muss
 - der inhaltliche Aufbau (Struktur, Metadaten usw.) und die Art der Dokumente bzw. Objekte (z.B. klass. wiss. Publikationen, multimediale Objekte) analysiert und
 - die Dokument- bzw. Objektbeschaffung, z.B. über Roboter/Crawler/ Harvester, OAI-PMH oder direkte Schnittstellen zu Datenbanken bzw. Repositorien, festgelegt werden.
- *WE-9-2 Erstellung des Suchindex:* Der mögliche Aufbau und die Erstellung des Indexes für die Suchfunktion wird auf Basis der Ergebnisse von Action Item WE-9-1 definiert. Die Erstellung des Indexes geschieht durch
 - eine automatische Erschliessung der Dokumente (neben Standardmethoden der automatischen Indexierung ggf. auch Berücksichtigung von Metadaten-Schemata wie Dublin Core oder MARC, semantisches Clustering) und/oder mittels
 - einer föderierten Suche („federated search“) durch die Aggregation bereits bestehender Indices.
- *WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface:* Das Such-Interface wird gemäss dem aktuellen Stand bzgl. der Suchfunktionen aufgebaut.

WE-10: Data Analysis:

- *WE-10-1: Integration der Datenanalysefunktionalität:* Entwicklung einer modularen Architektur, welche basierend auf den Metadaten und dem Content-Typ von Dateien und Datenströmen die Einbindung domänenspezifischer Analysemodule erlaubt.
- *WE-10-2: Domänenunabhängige Module* (domänenübergreifende Datenanalysefunktionen für textuelle Daten wie zum Beispiel Publikationen, Reports, Working Papers usw.)
- *WE-10-3: Domänenspezifische Module* (Auswertung von domänenspezifischen Daten und Datenströmen), z.B. aus den Bereichen Bioinformatik, Bioimaging, Data Mining, Grid Computing.

4.2.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

Die Action Items beschreiben den Aufbau einer Serviceplattform, die eine umfassende Auswahl von Services integrieren und anbieten soll. Dazu müssen allerdings zuerst gewisse Grundlagen in anderen Handlungsfeldern erarbeitet werden. Für verschiedene Werkzeuge, die zur Unterstützung der Zusammenarbeit, für die persönliche Arbeitsumgebung etc. vorgeschlagen werden, soll auf gängige Produkte zurückgegriffen werden.

Für die komponentenbasierte Verwaltungsoberfläche muss eine geeignete Softwareplattform evaluiert werden, die sich an bereits verfügbaren Services orientiert. Danach sind die Schnittstellen und Richtlinien zu definieren, welche die Integration von Services in diese Plattform ermöglichen. Das Ziel ist die Bereitstellung einer offenen Plattform, die es ermöglicht, beliebige Services („Apps“) ohne Hindernisse einzubinden, auch solche, die nicht vom Programm finanziert werden.

Eine wesentliche Komponente ist eine Suchlösung, die den Anforderungen einer wissenschaftlichen Suche entspricht und in der Lage ist, neu auch Forschungsdaten und die zugehörigen Metadaten zu indexieren. Als Zugangsfunktion zu den wissenschaftlichen Daten ist sie von zentraler Bedeutung.

Recht

–

Organisation

Im Working Environment werden die Dienste von SUK P-2 verwaltet und nach aussen sichtbar und nutzbar gemacht. Entwicklungen stehen in engem Bezug zur Ausgestaltung der Serviceplattform im Handlungsfeld nationale Organisation, der Arbeitsumgebung und Kommunikationsplattform von SUK P-2.

Die schwache Bezugnahme anderer Teilstrategien auf das Handlungsfeld Working Environment lässt darauf schliessen, dass für eine konkrete Umsetzung noch viele Fragen offen sind.

Finanzen

Weil die Einbindung in ein Working Environment Bestandteil der einzelnen Projekte sein soll, sieht der Programmantrag für Working Environment kein separates Budget vor [PRG_P2-A]. Es wird davon ausgegangen, dass alle Vorhaben im Rahmen der Handlungsfelder, welche die Plattform nutzen, umgesetzt werden. Die Finanzierung von Pflichtenheft, Evaluation, Inbetriebnahme und Betrieb einer Serviceplattform muss jedoch separat budgetiert werden.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Wir sind der Ansicht, dass der Aufbau einer (neuen) Serviceplattform erst dann Sinn macht, wenn relevante Services zur Verfügung stehen. Existierende Softwareplattformen, wie sie für e-lib.ch, SWITCHtoolbox, Cloudstore, App-Stores etc. eingesetzt werden sowie kommerzielle Produkte – wie SharePoint, Confluence oder Open Science Framework – müssen evaluiert werden. Wenn der Bedarf nachgewiesen ist, kann eine Plattform umgesetzt werden.

Die Integration oder die Implementierung von Services für die Serviceplattform werden grundsätzlich nur dann unterstützt, wenn sie lokale Services erweitern und einem nationalen Bedarf entsprechen. Viele der vorgeschlagenen Action Items machen erst dann Sinn, wenn das Serviceportal eine kritische Menge an nationalen Diensten vereinigt (Service-Shop, personalisierte Arbeitsumgebung etc.).

Gefördert werden sollen:

WE-1	Serviceplattform: a) Pflichtenheft und Evaluation einer Softwareplattform für die Verwaltungsoberfläche, b) Definition eines Standards für die Einbindung und das Handling der Services, c) Festlegung der Schnittstellen und Richtlinien.
WE-2	Spezifikation und Umsetzung einer Suchlösung für wissenschaftliche Publikationen und Forschungsdaten mit Metadatenhub und Suchmaschine, vorzugsweise als Ausbau einer bestehenden Lösung.
WE-3	Spezifikation und Umsetzung einer Gruppenverwaltung, die das Digital-Rights-Management, die Verwaltung von Rollen und Untergruppen sowie Arbeitsszenarien unterstützt. Die Lösung stellt Schnittstellen für die Nutzung der Gruppenverwaltung durch weitere Dienste bereit. (WE-3 hängt von der Verfügbarkeit einer neuen Lösung für das Identity Management ab und erfordert diesbezüglich enge Zusammenarbeit.)
WE-4	Bei Bedarf: Aufbau der Entwicklungs- und Laufzeitplattform (WE-4 muss zwingend auf WE-1 aufbauen.)
WE-5	Bei Bedarf: Aufbau einer personalisierten Arbeitsumgebung mit Cockpit für die Zugänge zu Diensten und Informationen.
WE-6	Bei Bedarf: Integration von Services, die Zusammenarbeit (kollaborative Funktionen) und Datenverwaltung (Lifecycle-Management, Nachnutzung von Forschungsdaten) unterstützen.
WE-7	Bei Bedarf: Aufbau einer Selbstregistrierung für den Servicekatalog.

Tabelle 5: Förderempfehlungen für Working Environment

4.3 ePublishing

4.3.1 Bearbeitete nationale Services

- S-7 Unterstützung beim Publizieren
- S-8 Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Publikationen
- S-9 Digitalisierung von Sammlungen
- S-12 Zugang zu digitalen Sammlungen

4.3.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Im Zentrum der Teilstrategie ePublishing steht die Bereitstellung von Inhalten, genauer: von wissenschaftlichen Publikationen im Übergang vom analogen zum digitalen Zeitalter. Durch die Erweiterung von Lizenzen, die Förderung von Open Access und die Verlinkung von Publikations- mit Forschungsdaten sollen mehr wissenschaftliche Inhalte einem breiteren Nutzerkreis zugänglich gemacht werden. Die Digitalisierung bisher nur analog verfügbarer Inhalte soll weiter ausgebaut werden. Ein Schlüssel für die Verarbeitung und die Sichtbarkeit dieser Inhalte ist dabei die effiziente Generierung, Interoperabilität und langfristige Speicherung standardisierter Metadaten.

Gänzlich neue technische Lösungen scheinen in diesem Handlungsfeld nicht nötig, doch sollen die bisher eher lokal ausgerichteten Dienste über offene Schnittstellen und standardisierte Metadaten vernetzt und für weitere Services geöffnet werden (u.a. für ein nationales Serviceportal, aber auch für Anwendungen in der Forschung direkt). Der Innovationsbedarf bezieht sich deshalb eher auf neue Organisationsformen, kooperative Geschäftsmodelle und die Implementierung neuer Funktionen, Standards und Schnittstellen. Ein zentraler Metadatenhub soll die verschiedenen Datenlieferanten (Repositorien, Onlineplattformen) entlasten und durch Bündelung der Daten deren Nachnutzung erleichtern. Organisationsformen, Policies, Evaluationsmodelle, aber auch die Förderung von Open Access bedingen die Einbindung wichtiger forschungspolitischer Stakeholder wie der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK), der Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS), des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und der Akademien der Wissenschaften Schweiz.

4.3.3 Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern

Folgende Anforderungen an ePublishing wurden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

Metadata Harvesting und -Management

Zwei besondere Schnittstellen bestehen zum Handlungsfeld Working Environment. Die Suche nach wissenschaftlichen Inhalten soll über die Indexierung des Dokumentenraums von ePublishing geschehen. Umgekehrt ist das ePublishing der Endpunkt des Workflows für das Data Management (Data Citation and Data Publication): hier werden mit persistenten Identifikatoren versehene Datensätze in den Dokumentenraum des ePublishing eingespeist. Wo Use Cases die Kombination von Service-Hosting und Datenverarbeitung erfordern, ist der Schulterschluss mit Cloud Computing von entscheidender Bedeutung.

Urheberrecht

Das Handlungsfeld eLearning stellt die Anforderung, die Klärung von Urheberrechtsfragen gemeinsam anzugehen. Dazu gehört die Beratung bei der Publikation von Unterrichtsmaterialien (OER) oder der Bereitstellung von E-Books.

Open Access

Während die Herausforderungen für Data Management eng mit Technik und Implementierung verknüpft sind, wird sich die Untergruppe Open Access von ePublishing ergänzend dazu auf die Policies und Guidelines für Open Access konzentrieren. Die Erfahrung zeigt, dass selbst komfortabel

ausgestattete Repositories nur geringe Akzeptanz finden, wenn die Sensibilisierung, der Anreiz und die Policies für ihre Nutzung fehlen.

Langzeitarchivierung

Bei der Langzeitarchivierung decken sich die Anforderungen aus dem Handlungsfeld Data Management mit der Teilstrategie ePublishing: Sollen im Rahmen des Programms Nationallizenzen erworben werden, müssen die Beteiligten die Anforderungen für ein nationales Hosting und die Langzeitarchivierung der erworbenen Inhalte definieren. Erst danach können sinnvolle Lösungen implementiert werden. Es besteht bereits ein Bedarf für die Archivierung von Inhalten aus Digitalisierungsprojekten. Diese Projekte sollten den Aspekt der Langzeitarchivierung von Anfang an mit einbauen und zu diesem Zweck bereits verfügbare sowie neu entstehende Archivlösungen nutzen.

ePublishing schlägt vor, vorhandene Ansätze auszubauen und z.B. bei der Förderung von Nationallizenzen die Rahmenvereinbarungen des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken mit LOCKSS und Portico auf weitere Bibliotheken auszuweiten.

Schnittstellen und Standards

Die folgenden Schnittstellen und Standards werden als Anforderung genannt:

- Für Portal, Forschungsvorhaben (z.B. in den Digital Humanities) und Informationssysteme (SNF P3, Universitäten, European Research Council – OpenAIRE, ArXiv, PubMed): grundsätzlich OAI-PMH, REST-Schnittstelle, Nutzung von Linked Open Data (LOD).
- API für Suchfunktionen: SRU, SPARQL.
- Metadatenkompatibilität bei Repositorien und Onlineplattformen für digitale Objekte: MARCXML, METS, MODS, OAI_DC.
- Metadatenstandards:
 - Semantik (OA-Status, Projektinformationen, Autorenidentifikation),
 - Format (Dublin Core, CERIF, MODS, LOD); Protokoll (OAI-PMH, Web Services).

4.3.4 Handlungsempfehlungen der Strategiegruppe (Action Items)

Die Teilstrategie ePublishing schlägt die folgenden Action Items zur Umsetzung vor:

A Nationallizenzen

1. Lizenzierung von Backfile-Archiven abgeschlossener Jahrgänge bibliographischer Datenbanken, elektronischer Sammlungen, elektronischer Zeitschriften, E-Books etc. mit Zugriff für alle schweizerischen Hochschuleinrichtungen, Forschungsanstalten und allenfalls private Einzelnutzer (inkl. Pflege der Inhalte, Aufbereitung der Metadaten, Bereitstellung des Zugangs, Zugriffs- und Rechteverwaltung, Support, Hosting und Langzeitarchivierung).
2. Lizenzierung aktueller elektronischer Informationsprodukte unter Einbezug der Verhandlung von Open-Access-Rechten: Hinterlegung in Repositorien (Green Road) mit Fokus auf möglichst klaren und einfach zu handhabenden Rechten; Verrechnung von OA-Publikations- mit Lizenzkosten zur Vermeidung doppelter Bezahlung („double-dipping“ im Hybridmodell); Kommunikation der erzielten Vereinbarungen. Zudem Koppelung der aktuell lizenzierten Jahrgänge an die Backfiles mit einer „Moving Wall“.
3. Abklärung des zusätzlichen Bedarfs an elektronischen Informationsressourcen für Forschende, insbesondere in kleineren Hochschulen. Ausarbeitung einer Handlungsempfehlung zuhanden des Konsortiums bzw. der zu schaffenden nationalen Organisation.

B Open Access (OA)

1. Publikationskostenbeiträge: Gründung eines Fonds und Erarbeitung von Kriterien zur Vergabe von Beiträgen an Publikationskosten in reinen Gold-OA-Zeitschriften und Gebühren für OA-Monografien. Beteiligung an Konsortien wie SCOAP3.
2. Gründung eines „Swiss Open Academic Publishers“, der Schweizer Forschenden sowie

- akademischen und Non-Profit-Herausgebern (Gesellschaften, Institute, Universitäten ...) die Publikation von OA-Zeitschriften und OA-Monografien ermöglicht. Technisch wird ein zentraler Betrieb von Open Journal Systems und Open Monograph Press empfohlen.
3. Schaffung eines nationalen Repositoriums, für alle Forschenden an öffentlichen Forschungsinstitutionen in der Schweiz inkl. Fachhochschulen, Spitäler, nicht akademische Stellen (ergänzend zu den bestehenden Hochschulrepositorien, als Ausbau bestehender Repositorien wie RERO DOC oder ZENODO, oder als Neugründung). Neue Formate wie E-Books sollten unterstützt (EPUB2, EPUB3, MOBI) und die Institutionen dargestellt werden. Studien und Pilotprojekte, ob und wie bestehende Repositorien auch für Speicherung und (kontrollierten sowie offenen) Zugang zu Forschungsdaten verwendet werden können.
 4. Autorenrechte: Unterstützung der Information (Recherche, automatisierte Kommunikation an Urheber und Repositorien) über Rechte zur Hinterlegung von Journal Articles in Repositorien. (Urheber und Repository-Manager sind oft unsicher, welche Rechte für die Hinterlegung von Publikationen in Repositorien gelten. Recherche-Lücken betreffen Schweizer Verlage, aber auch individuelle Journals, die bei internationalen Verlagen erscheinen.)
 5. Evaluationsmodelle: Studien zu OA-freundlicher Forschungsevaluation, OA-freundlichen Zitationskennzahlen sowie konkreten Handlungsempfehlungen (vgl. auch B7). Forschungsevaluationen, welche Publikations- und Forschungsdaten einbeziehen (z.B. Altmetrics), erhöhen den Anreiz für Forschende, ihre Daten strukturiert zu pflegen.
 6. Rechtsgutachten zu Lizenzen und Wiederverwertungsrechten bei Open Access: Lizenzen für Digitalisate und verwaiste Werke, Lizenzen und Wiederverwertungsrechte bei E-Books, Rechte und Lizenzen bei Forschungsdaten (Urheberrecht, Datenschutz, Intellectual Property Rights ...) sowie für die Langzeitarchivierung gekaufter Objekte. Für Forschende und ihre Dienstleister (Repository-Manager, Bibliotheken, Rechtsdienste) bestehen hier zahlreiche Unsicherheiten. Rechtsgutachten können Klarheit und eine Basis zur Umsetzung von Strategien schaffen.
 7. Policies zu Open Access, Open Data und Forschungsdatenmanagement: Übersicht über aktuelle und geplante Anforderungen wichtiger Stakeholder, v.a. Förderorganisationen wie der EU. Auf nationaler Ebene sollten mit Unterstützung der in der Zusammenfassung erwähnten Stakeholder und in Abstimmung mit internationalen Organisationen (EU, DFG etc.) nationale Policies zu Datenmanagement und Open Data erstellt werden. Auf Hochschulebene können bereits existierende Policies ausländischer Universitäten empfohlen werden.
 8. OA-Kompetenzzentrum/-netz Schweiz: Bündelung der bestehenden und Einbezug neuer Anspruchsgruppen auch aus Forschungspolitik (SNF, CRUS, Schweizer Akademien der Wissenschaften, SBFI ...), politisch-strategische Arbeit in Bereichen wie Urheberrecht verwaister Werke oder zwingendes Zweitpublikationsrecht, Erhebung von Kennzahlen und laufendes Monitoring der OA-Landschaft in der Schweiz (OA in der Schweiz transparent machen), Reservation einer URL für einen Webauftritt (z.B. www.openaccess.ch).

C Digitalisierung

1. Digitalisierung wissenschaftlicher Sammlungen: Erweiterung der bestehenden Services mit neuen Inhalten und Erweiterung der bestehenden Infrastruktur.
2. Nationales Koordinationsgremium für Digitalisierungsvorhaben: In diesem Gremium, das Digitalisierungsprojekte und Anfragen neuer Partner koordiniert sowie Standards und Best Practices abstimmt und austauscht, sind die einzelnen Dienste zusammengeschlossen.
3. Fonds für Digitalisierungsprojekte.
4. Institutionalisierung der Trägerschaften der bestehenden Plattformen und Ausbau zu echten nationalen Services, die allen Schweizer Hochschulen offenstehen. Dazu gehört die Definition von Prozessen für die Aufnahme neuer Partner und die Entwicklung eines nachhaltigen Geschäftsmodells.
5. Vernetzung bestehender und neuer Services mittels offener Schnittstellen und Linked Open Data (LOD).
6. Weiterentwicklung und Ausbau der Onlineplattformen: Responsive Designs z.B. für mobile Anwendungen wie Apps und Tablets, Texterschliessung durch Integration von OCR- und

Transkriptionstools.

7. 3D-Digitalisierung: Bedarfsanalyse und allfällige Förderung der Einrichtung eines 3D-Digitalisierungszentrums für mobilen Einsatz.

D Metadaten

1. Metadatenaustausch und Standards: Standardisierter Metadatenaustausch zwischen Repositorien und Darstellung via Portal, Erarbeitung und Anwendung von gemeinsamen Standards von Schweizer Repositorien und anderen Datenlieferanten, Einrichtung einer Clearingstelle (in Verbindung mit dem Metadatenhub D3), welche die aktuelle Situation analysiert und mit den Stakeholdern einheitliche Mindestanforderungen (unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit) definiert.
2. Einrichtung einer API für die Nachnutzung bzw. die Integration der Daten z.B. in die Forschungsplattform P3 des SNF, Entwicklung von Schnittstellen für Repositorien.
3. Aufbau eines Metadatenhubs zur Bündelung und Präsentation der weiterhin dezentral erfassten Metadaten über verschiedene Schnittstellen für Suche und Datentransfer: der Hub ist so flexibel aufgebaut, dass bibliographische Metadaten aus verschiedenen Domänen (Bibliothek, Repository, Content-Provider, Forschungsdatenplattformen, P3-Datenbank des SNF) verarbeitet und für die Nachnutzung bereitgestellt werden können, z.B. via opendata.admin.ch als Linked Open Data. Der Metadatenhub und die Clearingstelle (D1) können der zu gründenden nationalen Bibliotheksorganisation angegliedert werden.
4. Aufbau einer Personennamendatei (inkl. Körperschaften) für die mehrsprachige Schweiz: Konkordanz zwischen GND und RAMEAU schaffen und mit ORCID (für Gegenwartsautoren) verbinden, Abklärung für die Bereitstellung unter einer CC-Lizenz.

E Nationale Organisation der Hochschulbibliotheken

1. Viele der genannten Action Items (B2, B3, B8, C2, C7, D1 und D3) erfordern eine nationale Koordination. Da bisher nur für die Lizenzierung von elektronischen Ressourcen (Konsortium) eine nationale Stelle existiert, besteht hier Handlungsbedarf. Als übergeordnetes Action Item schlagen wir deshalb die Einrichtung einer nationalen Organisation der Hochschulbibliotheken vor. Diese soll als Trägerin der verschiedenen Koordinationsaufgaben dienen. Die einzelnen Action Items können als Mandat an diese Organisation übertragen werden, womit die Einbettung in die bestehende Landschaft und eine effiziente Koordination sichergestellt sind. Damit wird auch das Risiko beseitigt, einzelne Institutionen könnten das Konsortium nicht mehr unterstützen.

4.3.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

Im Handlungsfeld ePublishing sind die technischen Fragen weitgehend gelöst. Hingegen ist von einer vermehrten Standardisierung der Metadaten und dem Aufbau von Schnittstellen ein grosser Gewinn für die Nachnutzbarkeit und die Sichtbarkeit von ePublishing-Diensten zu erwarten. Die Empfehlungen der Strategieguppe zu Schnittstellen und Metadaten sollen deshalb als Evaluationskriterien in die Projektauswahl einfließen.

Die Bereitstellung hochwertiger, nachnutzbarer Metadaten ist die Voraussetzung für einen offenen Markt für anwendungsspezifische und konkurrierende Suchlösungen. Der vorgeschlagene Metadatenhub mit Clearingstelle bildet hier ein Kernstück. Als Teil des Working Environment oder eng integriert soll zudem eine nationale Suchlösung portiert werden.

Recht

Der Übergang ins digitale Zeitalter setzt Urheberrecht, Lizenz- und Verwertungsrechte einem grossen Veränderungsdruck aus. Kompetenz in diesen Rechtsbereichen dient der Rechtssicherheit und ist wichtig für die Produktion und die Verbreitung digitaler Inhalte und Metadaten. Folgende Massnahmen unterstützen die Programmziele:

- die Information und Beratung von Autorinnen und Autoren in Bezug auf Urheber- und Verwertungsrechte, ebenso von Datenproduzenten in Bezug auf die nachnutzbare Lizenzierung ihrer Metadaten,
- die maschinelle Unterstützung der Hinterlegung, Kommunikation und Verbreitung von Lizenzen und Verwertungsrechten,
- die Verhandlung und Kommunikation von Open-Access-Optionen im Rahmen von Konsortialverträgen mit den Wissenschaftsverlagen,
- die Erstellung von Gutachten in Bereichen, in denen Rechtsunsicherheiten bestehen oder Interessen der Hochschulen zu vertreten sind.

Im Bereich Recht treffen sich Interessen der Handlungsfelder ePublishing, eLearning und Data Management. Bei Anträgen zur Einrichtung von Koordinations- und Beratungsstellen sollen kooperative Vorschläge bevorzugt werden.

Organisation

Fachorgan der Hochschulbibliotheken

Ein breiter, möglichst öffentlicher Zugang zu digitalen Inhalten erfordert die Wahrnehmung eines kollektiven Auftrags und handlungsfähige Ansprechpartner von Seiten der Bibliotheken. Die Errungenschaften der Bibliotheken in der analogen Welt – der gemeinsame Aufbau von Content, arbeitsteilige Verfahren und öffentlich zugängliche Dienste – sind in der digitalen Welt in Frage gestellt oder müssen neu organisiert werden.

Der Aufbau einer nationalen Organisation der Hochschulbibliotheken, wie sie die Strategiegruppe vorschlägt, benötigt Absprachen und Zeit. In einem ersten Schritt scheint es zielführender, bestehende Organisationen und Dienste breiter abzustützen und neue Geschäftsmodelle für nationale Aufgaben zu schaffen:

- Das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken hat bereits heute eine Trägerschaft, die gut mit den Zielen von SUK P-2 übereinstimmt.
- Die Schweizerische Nationalbibliothek, die Bibliotheken der ETH Zürich und die Bibliothek der Ecole polytechnique fédérale in Lausanne werden vom Bund finanziert.
- Die Konferenz der Universitätsbibliotheken der Schweiz (KUB) versammelt die Direktionen der Universitätsbibliotheken und der Bibliotheken von ETH/EPFL.

Im Rahmen von swissuniversities ist die Gründung eines Fachorgans der Hochschulbibliotheken denkbar. Die Rektorenkonferenz der Fachhochschulen der Schweiz (KFH) und die Schweizerische Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der pädagogischen Hochschulen (COHEP) besitzen heute eine Kommission bzw. eine Fachgruppe Bibliotheken.

Lizenzen und Open Access

Das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken investiert jährlich rund 23 Mio. Franken in Lizenzen und verhandelt für 60 teilnehmende Bibliotheken. Nationallizenzen sind ein langjähriges Desiderat der Hochschulbibliotheken und im Ausland zum Teil bereits umgesetzt. Mit der Verhandlung von Nationallizenzen erhöht sich das Volumen weiter und das Spektrum nimmt zu, zudem besteht das Anliegen, auf Konsortiallizenzen in Zukunft Open-Access-Optionen zu verhandeln.

18 Schweizer Hochschul- und Forschungsinstitutionen haben die „Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen“ unterzeichnet. Lokal richten sie Repositorien ein, entwickeln Policies und unterstützen die Forschenden vor Ort. Als einzige nationale Instanz – aber in Übereinstimmung mit internationalen Förderorganisationen – hat der Schweizerische Nationalfonds (SNF) eine Open-Access-Policy: Publikationen aus Förderprojekten müssen in einem Repository hinterlegt oder in einer Gold-OA-Publikation publiziert werden. Neu können Gold-OA-Publikationsbeiträge auf Fördermittel belastet werden, der hybride Weg wird nicht unterstützt. Der SNF plant für die Zukunft eine Kontrolle dieser Regelung.

Open Access verändert das traditionelle Publikationsmodell, der Markt ist in Bewegung. Leider fehlen

Studien und Kennzahlen zum Publikationsverhalten in der Schweiz. Zwischen den verschiedenen lokalen Initiativen besteht ein Netzwerk, doch keine formalisierte Zusammenarbeit. Deshalb sollen die bereits vorhandenen Ansätze gestärkt werden. Als Grundlage für zukünftige Massnahmen soll ein Monitoring zum Publikationsverhalten mandatiert werden. Vorschläge, das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken zu erweitern und vermehrt strategisch auszubauen, sollen unterstützt werden. Die Förderung von Open Access wiederum erfordert den Dialog mit den forschungspolitischen Stakeholdern. Vorgeschlagene Massnahmen sollen die „Grün-oder-Gold“-Strategie des SNF unterstützen. Da lokal bereits viele Repositorien aufgebaut wurden, deren Effizienz gesteigert werden soll, liegt die Priorität bei der Umsetzung auf dem Grünen Weg. Daneben sollen beispielhafte Gold-Initiativen unterstützt werden. Das so genannte hybride Modell für Open Access wird nicht unterstützt.

Digitalisierung

E-lib.ch hat den Aufbau von Digitalisierungsinfrastrukturen, Präsentationsplattformen für verschiedene Dokumentarten (e-rara, retro.seals, e-manuscripta, e-codices) und die Entwicklung von Standards gefördert. Die E-lib.ch-Projekte hatten den Auftrag, nachhaltige Geschäftsmodelle zu entwickeln. In einem nächsten Schritt ist es sinnvoll, eine weitere Förderung mit der vermehrten Koordination und der Öffnung für weitere Teilnehmer zu verbinden: es sollen Projekte für die Digitalisierung von Sammlungen mit wissenschaftlicher Ausstrahlung und nicht Digitalisierungsinfrastrukturen gefördert werden.

Die Umsetzungsstrategie im Bereich Digitalisierung wurde überarbeitet. Konsultieren Sie die separaten Dokumente "Hauptstossrichtung Publikationen, Umsetzungsmassnahme EP-10, Digitalisierung: Analyse zur Anpassung der Strategie" (vom 20. März 2015) sowie "Angepasste Strategie und Umsetzungsmassnahmen" (vom 31. März 2015).

Finanzen

Nationallizenzen stellen die Backfile-Archive ausgewählter Verlagsprodukte einem landesweiten Nutzerkreis langfristig zur Verfügung. Sie bedingen hohe Investitionen. Weil die Reichweite von Nationallizenzen grösser ist als der unmittelbare Bedarf der einzelnen Hochschulen, werden die laufenden Investitionen des Konsortiums in Current-Content-Lizenzen in SUK P-2 als Eigenleistung angerechnet. Es wird erwartet, dass das Konsortium für die laufenden Konsortiallizenzen Open-Access-Optionen mitverhandelt.

Auch Kennzahlen zum Publikationsverhalten der Forschenden in der Schweiz sind ein übergreifendes Bedürfnis. Eine Studie mit Kennzahlen, die in Abständen neu erhoben werden können, soll deshalb ganz aus Programmmitteln finanziert werden.

Die Digitalisierung soll durch die Unterstützung von Vorhaben weiter gefördert werden, die Inhalte von nationaler Bedeutung für die Wissenschaft verfügbar machen. Anträgen sollen die Vollkosten (Betriebs- und Investitionskosten) der beteiligten Digitalisierungsplattformen zugrunde liegen.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Als „Content Provider“ des Programms stellt das Handlungsfeld ePublishing die wissenschaftlichen Inhalte zur Verfügung. Die Förderung soll auf die breitere Verfügbarkeit von Publikationen, Objekten und Daten zielen und Infrastrukturen über diesen Weg indirekt fördern.

Gefördert werden sollen:

EP-1	<p>Ein Antrag des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken zur Beschaffung von Nationallizenzen für ausgewählte Verlagsprodukte.</p> <p>Der Antrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) erläutert das geplante Auswahlverfahren, b) orientiert sich an den Förderkriterien der DFG, c) berücksichtigt die Organisationsentwicklung des Konsortiums in Zusammenhang mit der neuen Aufgabe. <p>Angesichts der nationalen Bedeutung des Antrags rechnet SUK P-2 die laufenden Investitionen des Konsortiums in Current-Content-Lizenzen als Eigenleistung an. Das Programm geht davon aus, dass das Konsortium die Verhandlung von Open-Access-Optionen auf den laufenden Lizenzen unterstützt.</p>
EP-2	<p>Der Aufbau eines Monitorings zum Publikationsverhalten der Forschenden in der Schweiz.</p>

EP-3	Der Aufbau einer Koordinations- und Beratungsstelle (Kompetenzzentrum) für Open Access, Urheber- und Autorenrechte in der Schweiz. (Interessenten sind zur Bewerbung eingeladen; Vorschläge, die Synergien mit anderen Handlungsfeldern nutzen, werden priorisiert).
EP-4	Kooperationsvorhaben zur Verbesserung der Kommunikation über Verlagskonditionen und Autorenrechte.
EP-5	Die Öffnung bestehender, qualitätsgesicherter Repositorien für interessierte Forschende in der Schweiz als nationaler Dienst.
EP-6	Vorhaben zur Verbesserung der Interoperabilität von Repositorien und Digitalisierungsplattformen.
EP-7	Die Öffnung von Open-Access-Publishing-Plattformen (z.B. auf der Basis von Open Journal System) als nationaler Dienst.
EP-8	Die Beteiligung an Gold-OA-Anträgen des SNF oder der Hochschulen: Publikationskostenbeiträge, Mitgliedschaften bei OA-Verlagen, Beteiligung an disziplinären OA-Konsortien.
EP-9	Die Umstellung von Publikationen im Besitz von Hochschulen, wissenschaftlichen Gesellschaften u.ä. auf ein Open-Access-Modell.
EP-10	Die Digitalisierung von Inhalten von nationaler Relevanz auf einer bestehenden, teilnehmeroffenen Digitalisierungsplattform (retro-seals, e-manuscripta, e-rara, Scriptorium, rero.doc, u.a.m.). Die Betreiber der Digitalisierungsplattformen bieten ihren Service zu Vollkosten und mit einer Servicevereinbarung (SLA) an.
EP-11	Der Aufbau des vorgeschlagenen Metadatenhubs mit Clearingstelle.
EP-12	Kooperative Projekte für die Qualitätsverbesserung von standardisierten Metadaten sowie für Autoritätsdaten.

Tabelle 6: Förderempfehlungen für ePublishing

Die Umsetzungsstrategie für den Bereich Digitalisierung wurde überarbeitet. EP-10 wird ersetzt durch die Massnahmen EP-10a, b, c, d und e. Konsultieren Sie dazu das separate Dokument "Hauptstossrichtung Publikationen, Umsetzungsmassnahme EP-10, Digitalisierung: Angepasste Strategie und Umsetzungsmassnahmen" (vom 31. März 2015).

4.4 eLearning

4.4.1 Bearbeitete nationale Services

- (S-2 Portfolio)
- S-15 Prüfungen mit elektronischer Unterstützung
- S-16 Wissensvermittlung mit elektronischer Unterstützung
- S-17 Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Lerninhalten

4.4.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Hochschulen sehen sich mit tiefgreifenden Veränderungen im Bereich der technologieunterstützten Wissensvermittlung konfrontiert. Fortschritte im Bereich der Cloud-Dienste, personalisierte Methoden und Mobiltechnologien ermöglichen komplexe, grossangelegte Lernumgebungen, deren Einrichtung bisher mit konventionellen Mitteln nicht möglich war (man denke an MOOCs). Die Organisation und die Durchführung von Kursen, die Erstellung und die Distribution von Lehrmitteln, die Didaktik und das Assessment sind von diesen Veränderungen gleichermassen betroffen. Kurse, Fach- und Lehrbücher, Prüfungen und Lerninhalte (einschliesslich Open Educational Resources) sowie personalisierte Daten müssen angepasst werden. Parallel dazu erfordert diese Entwicklung die Auseinandersetzung mit anspruchsvollen Themen wie Datenschutz, Urheberrecht, Plagiate, veraltete Formate, Interoperabilität verschiedener Anwendungen etc.

Für eine einzelne Organisation sind die Entwicklung und der Unterhalt komplexer Lernumgebungen schwierig und teuer. Zudem sind viele Lernfunktionen und Lehrmittel für sämtliche Institutionen gleichermassen von Interesse. Abgesehen vom Kostenfaktor sollten nationale Services zu einer Verbesserung des Lern- und Lehr-Erlebnisses beitragen und, je nach Situation, eine Brücke zwischen Forschung und Lehre schlagen (mit Hilfe fallbasierter, umfragebasierter, projektbasierter Lehrmethoden etc.). Die derzeitigen Methoden verhindern ausserdem, dass Lösungen in verschiedenen Kontexten wiederverwendet oder einem neuen Zweck zugeführt werden und weisen oftmals auch Schwachpunkte in der Benutzerfreundlichkeit auf.

Nationale Bestrebungen sollten demzufolge:

- Das orts- und zeitunabhängige Learning fördern
- Die Interaktivität in der Lehre verbessern
- Tools zur Verwaltung aller Lernressourcen zur Verfügung stellen, die Studierende während und nach ihrem Studium nutzen. Dies beinhaltet Lernresultate und Übungen, Semester- und Masterarbeiten, E-Zertifikate, OER, Links zu MOOCs, E-Books, Selbstbewertungen, virtuelle Experimentierräume, Simulationsergebnisse etc.
- Das aktive und kollaborative Lernen mittels Peer-Coaching, interaktiven Inhalten und technologieunterstützten Lernumgebungen fördern, im Einklang mit dem ermittelten Bedarf der Studierenden und auf effizienten Autoren-Tools basierend
- Das eAssessment (formativ und summativ) weiterentwickeln, um das Qualitätsniveau der Prüfungen angesichts der stetig wachsenden Studentenzahlen zu steigern. Dies durch den Einsatz innovativer, kompetenzorientierter eAssessment-Methoden, Erhöhung der Objektivität und bessere Kontrolle von Verzerrungsfaktoren bei eAssessments sowie effizientere Durchführung und Bewertung (automatisch und manuell) der Prüfungen
- Hilfestellung leisten bei der Bewältigung der zunehmenden Diversifikation von Technik und Tools; die derzeit in der Schweiz verwendeten eLearning-Plattformen (Moodle, Olat, ILIAS, Mahara, Chamilo, docendo etc.) mit verbesserten Funktionalitäten ausstatten (z.B. eAssessment-Tools, ePortfolio-Systeme, mobile OS-Plattformen etc.).

4.4.3 Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern

Folgende Anforderungen an eLearning wurden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

Portfolio (S-2)

Die Bearbeitung des nationalen Dienstes S-2 (Portfolio) war der Strategieguppe Identity Management zugeteilt, wurde jedoch in der Strategieguppe eLearning als Action Item aufgenommen. Identity Management konzentriert sich auf das Angebot einer Life-Long-Identity als Voraussetzung für den Portfolio-Dienst und definiert die folgenden Anforderungen:

Ein nationaler Service S-2, Portfolio, wird zur Langzeitarchivierung und Präsentation elektronisch verfügbarer Artefakte dienen, welche die persönliche Laufbahn dokumentieren. Eingescannte und elektronisch unterzeichnete Zertifikate in Papierform werden somit durch elektronische Unterlagen ergänzt, die modernen Geschäftsgängen besser entsprechen. Die Auswirkung des Dienstes auf den Ausfertigungsprozess von Hochschulzertifikaten ist voraussichtlich beträchtlich. Dies erfordert konzeptionelle Arbeit und die Entwicklung eines Service-Prototyps. Elektronische Signierungs- und Verifizierungsprozesse sowie neuartige Ansätze zur Ausstellung von Zeugnissen, bspw. Mozilla Open Badges, sind mit betroffen.

Link zu Working Environment

Sofern sie die Vorgaben der standardisierten Schnittstellen erfüllen, können sämtliche möglichen eLearning-Services als Komponenten in die Verwaltungsoberfläche der Serviceplattform eingebunden werden.

4.4.4 Handlungsempfehlungen der Strategieguppe (Action Items)

Die Strategieguppe eLearning schlägt die folgenden Action Items zur Umsetzung vor:

1. ePortfolio-Service mit folgenden Features:

- a. Life-Long-Identity (verlinkt mit e-Identity-Services) und Zertifizierungslösungen für die Bewirtschaftung von informellem Lernen
- b. Eine nationale ePortfolio Instanz mit Import- und Exportfunktionen, um den Austausch mit lokalen Instanzen der Hochschulen (einschliesslich LMS) sowie berufsbezogenen und sozialen Plattformen zu unterstützen
- c. Anleitungen und Richtlinien zur Bewerbung von ePortfolios in der Wissenschaftsgemeinde
- d. Erweiterte Funktionen zur Unterstützung von Reflexionsmethoden (bspw. mittels Visualisierungs-Tools, Annotations-Tools, Vorlagen und Wizards)

2. eAssessment-Angebot, bestehend aus einer ausgewogenen Mischung zentraler und lokaler Services und einem eAssessment-Beratungsdienst / nationalen Kompetenzzentrum:

- a. Zentrale und lokale Services mit folgenden Features:
 - I. Ein digitaler End-to-End-eAssessment-Workflow mit einer nationalen Public-Key-Infrastruktur zur digitalen Signierung von Prüfungsarbeiten vor der Einreichung (Studierende), nach der Bewertung (Dozierende) und vor der Archivierung (Dozierende, HEI)
 - II. Eine Auswahl an Tools zur Unterstützung von Peer-Assessments in verschiedenen Szenarien (skalierbar für Gruppen, Klassen und MOOCs)
 - III. Unterstützung von eAssessment-Anwender-Tools wie bspw. Lockdown-Browser für eine grosse Anzahl Arbeitsplätze sowie tabletbasierte eAssessment-Lösungen zur Verteilung von Prüfungsfragen an Studierende und/oder zur Unterstützung von Prüfenden (z.B. bei mündlichen Prüfungen)
 - IV. Unterstützung von standardisierten, gut dokumentierten Schnittstellen (APIs) zwecks Datenaustauschs zwischen verschiedenen Services
 - V. Verbesserung der bestehenden Exportfunktionalitäten (z.B. CSV-Export) der eAssessment-Tools zwecks Speicherung der Assessmentresultate für zukünftige

- Analysezwecke
- VI. Verbesserung der bestehenden eAssessment-Optionen in LMS und Entwicklung von Konnektoren zwecks flexiblerer Erweiterung ihrer eAssessment-Funktionalitäten
 - VII. Implementierung oder Verbesserung der didaktischen und/oder psychometrischen Best-Practice-Standards der LMS-eAssessment-Funktionalitäten
 - VIII. Eine Auswahl an Tools (Vorschlag), die die Vorbereitung von eAssessments unterstützen
 - IX. Eine Auswahl an Tools für die Unterstützung von Nachbearbeitung, Analyse und Präsentation von eAssessments
- b. Ein eAssessment-Beratungsdienst / nationales Kompetenzzentrum mit folgenden Leistungen:
- I. Identifizierung und Erfassung von gemeinsamen Bedürfnissen
 - II. Technische und prozessbezogene Empfehlungen sowie Beratung der Institutionen hinsichtlich der Vorbereitung und Durchführung von eAssessments
 - III. Abklärung rechtlicher und sicherheitsrelevanter Aspekte im Bereich eAssessments

3. Elektronisch unterstützter Wissenstransfer

- a. Unterstützung mobiler Dienste mittels:
- I. Einrichtung eines Mobile-App-Clearing-House zwecks organisationsübergreifender Zertifizierung von Mobile-Learning-Apps (zurzeit bietet keine der gängigen Plattformen eine kommerzielle Lösung für diesen Bedarf an)
 - II. Erarbeitung der Rahmenbedingungen, Guidelines und Empfehlungen zur Integration von Mobile-Apps in die Lernumgebungen und Campus-Informationssysteme des Schweizer Hochschulsektors
 - III. Identifizierung der Schnittstellenanforderungen zwischen LMS und den mobilen Anwendungen aufgrund einer Ist-Situations-Analyse
 - IV. Erarbeitung von Instruktionen (Guidelines) zur Erstellung integrierter Multi-Device-Lernumgebungen
- b. Zugang zu Fernlabors und wissenschaftlichen Daten sowie Tools für Simulationen und Spiele für Lernzwecke
- c. Entwicklung und Integration von Annotationsfunktionen für Videos, Texte und Rich-Media-Inhalte zur Unterstützung von Interaktion und wissensbildenden Prozessen, einschliesslich (unter anderem):
- I. Der Nutzung durch Lehrende für die Korrektur studentischer Arbeiten (bspw. die Dokumentation studentischer Leistungen bei klinischen Prüfungen des Medizinstudiums)
 - II. Der Nutzung durch Lehrende für Analyse oder Beobachtung der Fortschritte von Studierenden anhand der entwickelten Kompetenzen und mittels Analyse der eingesetzten Medien
 - III. Der Selbstbewertung für Studierende, zur Identifizierung eigener Schwachstellen bei mündlichen Vorträgen in einem autonomen Lernkontext
 - IV. Annotation der Fachlektüre von Studierenden und Forschenden zur Hervorhebung wichtiger Inhalte

4. Management und Bereitstellung von elektronischen Lerninhalten

- a. Unterstützung bei der Publikation von E-Books (Generierung einer Pipeline) und Implementierung eines Autorensystems für Inhalte aus Lehre/Forschung, mit folgenden Features:
- I. Peer-Review, gemeinsames Erstellen von Inhalten, quantitative Evaluation sowie Transkriptionsmodus
 - II. Eine bessere Einbindung der Interaktionen zwischen Lernenden in das LMS
 - III. Integration von Repositorien für Speicherung, Organisation und Austausch von digitalen Publikationen, interoperable Widgets für interaktive Multimedia-Inhalte für E-Books (potentielle Synergien mit S-8)
 - IV. Integration mit bestehenden E-Book-Autorenumgebungen und Produktionspipelines

- zwecks Publikation von plattformunabhängigen, interaktiven E-Books
- V. Erarbeitung von Instruktionen (Guidelines) für den Einsatz von E-Books an den Hochschulen und Empfehlungen für moderne E-Book-Reader auf verschiedenen mobilen Plattformen
 - b. Ein Kompetenzzentrum für Rechtsfragen in den Bereichen eLearning und eResearch, ausgestattet mit folgenden Features:
 - I. Freier Zugang zu Onlinere Ressourcen und -tools, die Dozierende, Forschende und Mitarbeitende von Schweizer Hochschulen rasch und unkompliziert über Rechtsaspekte und deren Berücksichtigung im Lehr- und Forschungsalltag informieren
 - II. Schulungsangebote (Online- und Präsenzunterricht)
 - III. Ein First-Level-Helpdesk, das die Angehörigen von Schweizer Hochschulen bei der Klärung von Rechtsfragen unterstützt
 - c. Eine „Self Service Tutoring Engine“ mit folgenden Features:
 - I. Ein Entscheidungsbaum, der Studierenden dabei hilft, mit den richtigen ICT-Tools einem passenden Lernpfad zu folgen
 - II. Ein „Tutoring Profiler“, der die Studierenden in der Entwicklung der ICT-Kompetenzen unterstützt, die sie zur erfolgreichen Absolvierung ihres Studiums benötigen
 - d. Konsolidierung der Schweizer eduhub-Community, damit:
 - I. technisch-didaktische Best Practices ihre Wirkung entfalten und in der Schweizer Wissenschaftsgemeinde anerkannt werden, was über die Schweizer CCSP-eLearning-Zentren und im Rahmen internationaler Kooperationsprojekte geschieht („technisch-didaktische Begleitung“, „Einrichten von MOOCs“ etc.)
 - II. besondere Interessengruppen (SIG) gefördert werden, die Kernthemen auf nationaler Ebene angehen (z.B. eAssessment, MOOCs, ePortfolio, OER, Student Voice, spielbasiertes Lernen etc.).

4.4.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

Wo immer möglich sollten für den Import und Export von Inhalten Standards eingesetzt werden, die eLearning-Objekte interoperabel machen (SCORM, QTI, IMS, LTI und als jüngste Entwicklungen „Experience API,“ EPUB3 etc.) Standards, die bei eLearning-Topics in der Regel eine Art kleinster gemeinsamer Nenner sind, sollten jedoch innovative Services nicht im Keim ersticken. Lernobjekte, die in Repositorien abgespeichert sind, sollten Metadatenstandards verwenden.

Bei den Mobiltechnologien ist es notwendig, die Erwartungen hinsichtlich massgeschneiderter, anwender- und anbieterspezifischer Lösungen herunterzuschrauben und interoperable Lösungen anzubieten. Erstens erfordert die Einrichtung komplexer Lern- und Arbeitsumgebungen eine höhere Flexibilität und eine bessere Integration mobiler Anwendungen in LMS. Zweitens müssen für die Erstellung qualitativ hochstehender Lernressourcen, die der Wissenschaft auf einer breiten Palette von Mobilgeräten zur Verfügung stehen, bessere Produktionsumgebungen angeboten werden. Angesichts der rasanten Entwicklung der Mobiltechnologie müssen jedoch die Chancen von Projekten, zu nachhaltigen Lösungen beizutragen, sorgfältig beurteilt werden.

Recht

In Anknüpfung an DICE (Digital Copyright for eLearning, SWITCH/AAA-Projekt) schlägt die Strategieguppe eLearning die Einrichtung eines Kompetenzzentrums für Urheberrechtsfragen vor. Hier ist auf Synergien mit verwandten Vorschlägen in den Handlungsfeldern ePublishing, Data Management und Identity Management zu achten. Die Teilstrategie Identity Management bezieht sich in Zusammenhang mit der Entwicklung von Richtlinien für den Datenschutz ebenfalls auf DICE.

Rechtsfragen zu eAssessment sollten von den Rechtsabteilungen der jeweiligen Institutionen koordiniert werden, weil die kantonalen Gesetze und die Richtlinien der Institution gelten.

Organisation

Die bereits gut funktionierende, wertvolle Zusammenarbeit in der eduhub-Community hat das Potenzial, zum Advisory-Board im Bereich eLearning für die nationale Dienste ausgebaut zu werden. Ziel der eduhub-Community sollte auch die verstärkte Förderung (Promotion) der gemeinsamen Verwendung von Konzepten und Infrastrukturen sein, um einen effizienten Einsatz von Ressourcen zu gewährleisten.

Für die Berücksichtigung didaktischer und vermittelnder Aspekte (ePublishing) oder neuer Handlungsfelder (z.B. MOOCs) ist eine thematische Erweiterung der Special Interest Groups (SIG) zu prüfen.

Finanzen

Das Programm unterstützt die Weiterentwicklung von etablierten lokalen Lösungen zu nationalen Diensten.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Seit dem Jahr 2000 hat das eLearning in der Schweiz von verschiedenen Förderprogrammen profitiert: dem „Swiss Virtual Campus“ (2000–2008), der „AAA/SWITCH e-Infrastructure of e-Science“ (2008–2013) sowie der „Learning Infrastructure“ (2013). Als Resultat dieser drei Initiativen sind einerseits die „Competence, Service and Production Centers“ (CCSP) entstanden (eLearning-Zentren, eines pro Institution), zusammen mit der „Educational Technology Working Group“ (ETWG), die als CCSP-Vorstand fungiert, und andererseits die eduhub-Community, die von SWITCH koordiniert wird und den Austausch von Best Practices fördert.

Aus diesen Programmen und Communitys hat sich allmählich eine Dienstleistungspalette herauskristallisiert, so z.B.:

- einige eAssessment-Tools (SEB, SIOUX, e-OSCE etc.), zusammen mit einer Anwender-Community
- eVoting-Tools zur Verbesserung der Interaktivität im Hörsaal
- Self- und Peer-Assessment-Tools
- Systeme zur Aufzeichnung von Vorlesungen sowie Video-Management-Systeme (SWITCHCast, Matterhorn und andere intern entwickelte Systeme), zusammen mit Video-Annotationstools
- die DICE-Community für Urheberrechtsfragen im Bereich eLearning
- Swiss LMS (Moodle, OLAT, ILIAS etc.) sowie ePortfolio-Communitys (Mahara)

Die Mehrzahl dieser Dienste hat bis heute erst eine schwache nationale Durchdringung erreicht.

Generell sind die Anforderungen an das eLearning stark geprägt von örtlichen Voraussetzungen wie der lokalen IT-Infrastruktur oder – z.B. im eAssessment – von unterschiedlichen Anforderungen der Disziplinen. Lokale Anwendungen liegen nicht im Förderbereich des Programms. Es ist deshalb sorgfältig abzuwägen, was zunächst lokal aufgebaut und vorangetrieben werden muss und was einem nationalen Fokus dient.

Gefördert werden sollen:

EL-1	Die Weiterentwicklung (Investitionskosten) kooperativer, interoperabler Lösungen, die in absehbarer Zeit nicht von kommerziellen Lösungen konkurrenziert werden.
EL-2	Die Erweiterung lokaler Lösungen zu teilnehmeroffenen Diensten.
EL-3	Zustiegskosten (Investitionskosten) in solche Lösungen.
EL-4	Kooperative Pilotprojekte für teilnehmeroffene Lösungen in neuen Anforderungsbereichen (vgl. Action Items in eAssessment, Knowledge Transfer).
EL-5	Kompetenzzentrum Urheberrecht, Autorenrechte, Rechte an Daten (kombinierbar mit ePublishing, Data Management).

Tabelle 7: Förderempfehlungen für eLearning

4.5 Data Management

4.5.1 Bearbeitete nationale Services

- S-10 Erhaltung von digitalen Sammlungen
- S-11 Archivierung von Daten
- (S-4 Persönliche Ablage)
- (S-5 Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten)
- (S-12 Zugang zu digitalen Sammlungen)

4.5.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Die Erfassung, Analyse, Bearbeitung und Ablage von Forschungsdaten ist sehr disziplinen- ja sogar projektspezifisch. Data Management nimmt diese Heterogenität als gegeben an und zielt deshalb auf die Unterstützung bestehender, lokaler, anwendernaher Dienstleister. Durch den Aufbau von Schnittstellen zwischen Systemen und Organisationen soll die Interoperabilität und die internationale Vernetzung bestehender Lösungen in Zukunft deutlich verbessert werden.

Die Strategiegruppe hat über die ihr zugeteilten Dienste hinaus analysiert, welche Basis im Data Management für den Aufbau nationaler Dienste in den anderen Handlungsfeldern geschaffen werden muss. Für die verschiedenen Aspekte des Data Managements – Lifecycle-Management, Verarbeitung von Metadaten, Langzeitarchivierung, Arbeit mit Daten in verschiedenen Nutzungsumgebungen sowie Daten zur Nutzung von digitalen Publikationen und Lerninhalten – leitet sie die folgenden Massnahmen ab:

- **Data-Lifecycle-Management:** Die Hinterlegung von Lifecycles soll garantieren, dass Forschungsdaten rechtskonform aufbewahrt und die Speicherkosten durch die Verwendung geeigneter Medien zu jedem Zeitpunkt in Grenzen gehalten werden. Richtlinien für ein funktionierendes Data-Lifecycle-Management sollen zur Verfügung gestellt werden, während die Umsetzung in den verschiedenen Data-Management-Systemen erfolgt. Diese unterstützen den Nachvollzug der Eigentümerschaft von Daten und deren Klassifizierung.
- **Metadaten:** Anwendungsbedingt existiert ein breites Spektrum an Metadatenstandards und Systemen zur Verarbeitung von Metadaten. Die Generierung standardisierter Metadaten soll schon im Prozess der Entstehung von Daten unterstützt werden: wo Metadaten automatisch erzeugt werden, zum Beispiel bei der Probenpräparation oder der Messung, sollen diese automatisch gespeichert werden. Wo sie implizit existieren, zum Beispiel durch die Benennung von Messdateien, sollen sie zeitnah in eine explizite Form überführt werden. Auf der Basis von Open-Source-Software und Open Standards soll ein Metadaten-Suchdienst aufgebaut werden, der das Zusammenspiel von Standards und dezentralen Systemen verbessert und einen ökonomischen Umgang mit Daten sowie leistungsfähige Dienste ermöglicht.
- **Open Archival Information System (OAIS):** Das OAIS-Referenzmodell liefert eine logische Beschreibung der Agenten, Funktionen und Prozesse in einem digitalen Archiv. Richtlinien und technische Komponenten für OAIS-konforme Lösungen für die Langzeitarchivierung können zentral angegangen werden. Die Implementierung von Daten-Workflows soll jedoch in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Anwendern erfolgen.
- **Research Data:** Die Forschung nutzt Daten in sehr verschiedenartigen System- und Softwareumgebungen. In den verschiedenen Phasen der Datenverwaltung (Erfassung, Analyse, Verarbeitung, Publikation ...) benötigen mehrere Partner Zugriff auf die Daten. Auch hier soll ein Modell entwickelt werden, das auf die Verbesserung der Interoperabilität bestehender Systeme und Anwendungen zielt und die nötige Flexibilität bei der Weiterverwendung von Forschungsdaten gewährleistet.
- **Publications/eLearning:** Digitale Publikationen und Lerninhalte (aber nicht Prüfungsausweise) können konzeptionell und technisch gleich behandelt werden. Während

Publikations- bzw. Produktionsprozesse lokale Unterstützung erfordern, könnten Server geteilt, der Betriebsaufwand verringert und die Ausstrahlung erhöht werden. Für die Auffindbarkeit sind die Metadaten entscheidend, wobei als spezielle Anforderung der bidirektionale Verweis von elektronischen Publikationen auf die zugehörigen Forschungsdaten gelöst werden muss.

- **Data Storage:** Data Management setzt die Verfügbarkeit von Storage zur Datenablage in verschiedenen Klassen (mit verschiedener Performance, Skalierbarkeit und Preis) voraus. Aufeinander abgestimmte Storage-Systeme mit vereinheitlichter Schnittstelle für den Zugriff und das Bewegen der Daten könnten die verschiedenen Anforderungen von Data Management und Cloud Computing abdecken. SLAs mit mehreren Storage-Anbietern, die auch eine einheitliche, WAN-fähige Schnittstelle beinhalten, könnten die Wahl eines geeigneten Anbieters für Post- resp. Pre-Processing von Daten erlauben und kleine Institutionen vom Aufbau eigener Speicherinfrastrukturen entlasten. Weiter könnte die Verwaltung multipler Kopien für die geo-redundante Ablage und Bereitstellung bei mehreren Anbietern in bestehende, domainspezifische Data-Management-Systeme integriert werden, um die Anforderungen an die Verfügbarkeit einzelner Anbieter und damit die Kosten und Risiken zu verringern und die dezentrale Weiterverarbeitung zu erleichtern und zu beschleunigen. Dem Umgang mit unterschiedlichen Autorisierungssystemen könnte hier mit der – allerdings anspruchsvollen – Trennung von Data Storage- und Data Management Software-Layer begegnet werden. Die diversen Fragen in Bezug auf SLAs, Kooperationskonzepte, Anpassung bestehender Lösungen und Verrechnung erfordern jedoch eine längerfristige Perspektive.

Derzeit werden Data-Management-Lösungen meist lokal eingesetzt. Internationale Lösungen wiederum sind disziplinspezifisch und fokussieren auf frei verfügbare Daten. Sie können nicht ignoriert, sondern müssen über Schnittstellen verfügbar gemacht werden. Spezielle Aufmerksamkeit verlangen Daten bspw. in der Medizin und den Sozialwissenschaften, da Anonymisierung aufwändigere Werkzeuge verlangt.

Neben Konzepten und Richtlinien zum Data Management soll das Programm deshalb vorgängig Lösungen zur Überwindung der genannten Grenzen fördern. Data Management mit dem geplanten Horizont erfordert zudem die Überprüfung und Anpassung gewohnter Abläufe. Die Bereitschaft zur Zusammenarbeit ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des Programms.

4.5.3 **Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern**

Folgende Anforderungen an Data Management wurden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

Metadatenverarbeitung

Die Systeme des Working Environments müssen zum einen Zugriff auf alle erfassten Metadaten haben, zum anderen bestehende und neue Datensätze mit zusätzlichen Metadaten anreichern können. Dabei kommt den Metadaten-Editoren und Query-Tools, die über den Metadaten-Pool des Data Managements den Zugang zu domänenspezifischem Wissen ermöglichen, besondere Bedeutung zu.

Langzeitarchivierung

eLearning und ePublishing nennen Lösungen für die Langzeitarchivierung und die Verknüpfung von Publikationen bzw. Lerninhalten mit Forschungsdaten als Anforderung. Benötigt werden Expertisen, Konzepte, Prinzipien und Workflows für die Langzeitarchivierung, in Gefäßen für Publikationen, Dokumente und Forschungsdaten sowie für gemeinsame Metadaten. Infrastrukturen und Repositorien müssen Formate für die Langzeitarchivierung nach OAIS ausgeben. Speziell werden Lösungen für das Hosting von Dokumenten aus Nationallizenzen und von Digitalisaten aus Digitalisierungsplattformen gesucht.

Data Management Pläne

ePublishing nennt den Bedarf, Forschende beim Erstellen von Data Management Plänen zu unterstützen. Dazu gehören Richtlinien für Institutionen zum Aufbau von Dateninfrastrukturen (Interoperabilität, Metadatenstandards, Langzeitarchivierung, Zugangsoptionen von geschlossen bis offen) und die Berücksichtigung fachorientierter oder internationaler Repositorien (inkl. Praktiken und Standards). Die Betonung soll auf der Organisation, dem Support für Forschende und auf Open Data liegen (welche Daten sollen wie und mit welchem Zugang gespeichert werden?), wobei den Anforderungen von Urheberrecht, Datenschutz und Intellectual Property Rights Rechnung zu tragen ist.

Cloud Computing

Viele Anwendungsfälle werden das Hosting von Diensten und Möglichkeiten zur Datenprozessierung kombinieren, wobei entweder Daten zu und von den Data-Management-Systemen übertragen werden müssen oder aber die Daten von den Data-Management-Systemen von vorneherein in Cloud-Speichersystemen gespeichert werden, wo sie ohne Transfer prozessiert werden können. Die Schnittstellen zu den Cloud-Diensten werden daher von ausschlaggebender Bedeutung sein und sollten möglichst über Institutionen hinweg vereinheitlicht werden. Besonders die Schnittstellen zu datenintensiven Diensten verdienen hier Beachtung, um gute Performance und einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten.

4.5.4 Handlungsempfehlungen der Strategiegruppe (Action Items)

Die Strategiegruppe Data Management schlägt die folgenden Action Items zur Umsetzung vor:

Lifecycle

1. Definition eines Prozesses, von Rollen, Software-Schnittstellen (UI and API) und Tools, um das bestmögliche Data-Lifecycle-Management für Forschungsdaten – von Rohdaten bis hin zu vollständig verarbeiteten und analysierten Daten – zu gewährleisten. Das System muss generisch genug sein, um sich an verschiedene Forschungsbereiche und Besonderheiten einzelner Institutionen anpassen zu lassen. Der Prozess muss aus der Perspektive jeder einzelnen Funktion gut beschrieben sein. Schnittstellen, wie sie Data-Management-Systeme aufweisen müssen, um im Zusammenspiel mit Data-Lifecycle-Management-Systemen gut zu funktionieren, sind mit zu berücksichtigen. Die Erstellung einer Liste der Softwaresysteme, die zum Einsatz kommen sollen, gehört zum Pflichtenheft dieser Handlungsempfehlung (Action Item).
Einführung von Richtlinien zur Eigentümerschaft von Daten: Wer ist für die Daten zuständig? Wer kann entscheiden, ob sie endgültig gelöscht werden dürfen? Die Eigentümerschaft der Daten, die Zugriffsrechte, die Weitervererbung oder Übertragung der Eigentümerschaft sowie andere Kernpunkte müssen definiert und implementiert werden. Regelungen müssen vereinbart und implementiert werden, die den Gesetzesvorschriften zum Schutz geistigen Eigentums (Intellectual Property Rights) entsprechen.
2. Basierend auf der Tool-Liste, die im Rahmen von Lifecycle-01 erstellt wird, sind die für das Data-Lifecycle-Management erforderlichen Tools zu entwickeln.
3. Es sollten Projekte finanziert werden, die bestehende Data-Management-Systeme den Anforderungen des Data-Lifecycle-Managements anpassen, indem sie die dafür benötigten Schnittstellen generieren.
4. Den Forschenden ist methodologische Hilfestellung zur Archivierung bzw. Aussortierung ihrer Daten zu bieten (d.h. es müssen an zentraler Stelle Entscheidungskriterien und Richtlinien definiert werden, die dann lokal und während sämtlicher Lifecycle-Phasen zur Anwendung kommen).

Metadaten

1. Definition eines Betriebsmodells für einen Metadatensuchdienst (siehe auch „Metadatenhub-

Konzept“ unter „ePublishing“) mit folgenden Funktionalitäten: Sammeln von Metadaten (Push- oder Pull-Modus?), Indexierung, Abfrage und Darstellung der Suchresultate in einer anwenderfreundlichen Umgebung (siehe auch „Working Environment“).

Zu berücksichtigen: Die Ausarbeitung von Richtlinien zur Bestimmung funktionaler Metadaten für Lifecycle-Management und Datenverwaltung sowie deren Beschaffung, Aktualisierung und langfristiger Unterhalt.

Das Konzept sollte ein Geschäftsmodell beinhalten, das beschreibt, wie kleinere Institutionen ihre Forschungsmetadaten durch die Nutzung der Metadatenserver grösserer Einrichtungen verfügbar machen können.

2. Definition und sorgfältige Dokumentation von APIs für Datenlieferanten und datenverarbeitende Dienste für Übernahme, Suche und Extraktion von Metadaten. Im Einzelnen sehen wir APIs für folgende Betätigungsfelder vor:
 - Aufnahme der Daten aus Forschungsdaten-Repositoryn in die Metadaten-Engines
 - Abfrage der Metadaten-Engines
 - Sammeln der Metadaten, zunehmend auch zur Nutzung durch andere Metadaten-Engines oder -Applikationen (Federation ermöglichen)
3. Design und Implementierung eines Suchdienstes (technisch), der die oben erwähnten Schnittstellen zur Anwendung bringt, flexibel ist in Bezug auf Metadaten-Schemata und als „Peer-Netzwerk“ mit gegenseitiger Aktualisierung betrieben werden kann. Zu erbringende Leistungen: Software und Dokumentation
4. Es sollten Projekte finanziert werden, die Metadaten aus bestehenden Forschungsdaten-Repositoryn / Data-Management-Systemen extrahieren und in den Metadaten-Suchdienst übernehmen.
5. Methodologische Hilfestellung bei der Definition geeigneter Metadaten-Schemata und der Gewährleistung einer adäquaten Metadaten-Bereitstellung in lokalen Datenrepositorien und Plattformen. So zum Beispiel die Erstellung und Aktualisierung von Listen generischer und fachspezifischer Standards, fachspezifischer Formate und existierender internationaler Frameworks. Diese Informationen können auf nationaler Ebene zentral bereitgestellt werden, doch müssen lokale Help-Desks bzw. Support-Services eingerichtet werden, um eine kohärente Umsetzung zu gewährleisten.

OAIS

1. Abklärung und Beschreibung eines Prozesses, wie Forschende ihre Daten für die Langzeitarchivierung aufbereiten können und wie diese in das OAIS-Archiv einzuspeisen sind. Erstellung von „Best Practices“ und Guidelines. In diesem Zusammenhang müssen auch die Grenzen definiert werden zwischen den Kernaufgaben digitale Speicherung auf der einen Seite und Data Management (Forschungsdaten, von roh bis verarbeitet und analysiert) oder digitales Asset Management (Bibliotheken, Sammlungen, Publikationen) von „aktiven“ Daten, die online abrufbar sein sollen, auf der anderen Seite. Ein weiterer Aspekt ist die Aufstellung der zusätzlich benötigten Workflow-Komponenten und der Schnittstellen für den OAIS-Prozess.
2. Nebst möglichen vollständigen Implementierungen von OAIS-kompatiblen Systemen sollten auch wiederverwendbare Schlüsselkomponenten zur Unterstützung von Erhaltungsworkflows identifiziert und zur Verfügung gestellt werden. Dies betrifft sowohl bereits bestehende Services als auch Tools, die noch fehlen.
3. Der Bedarf einer OAIS-Lösung in den verschiedenen Institutionen muss quantifiziert werden. Dabei ist festzustellen, ob derzeit ein Bedarf für eine zentral implementierte OAIS-Lösung besteht (Zentralisierung kann auch bedeuten, dass die Services bei einigen grösseren Institutionen angesiedelt werden, die sie dann anderen Partnern zur Verfügung stellen, z.B. als regionale oder fachspezifische Services.)
Ob und welche OAIS-Funktionen aus technischer Sicht zentralisiert werden können, ist zu bestimmen. Dabei ist abzuwägen, ob die zentrale Wahrnehmung dieser Funktionen für nicht öffentliche oder sensible Daten Akzeptanz finden würde.
4. Es sind mögliche technische Schnittstellen mit bestehenden Data-Management- oder Online-

Publikationsplattformen zu definieren. Diese sollten so generisch wie möglich und nicht auf eine spezifische OAIS-Implementation ausgerichtet sein.

5. Die bestehenden und neu zu schaffenden Data-Management- / Repository-Services sind so anzupassen, dass einsatzfähige Schnittstellen zu OAIS geschaffen werden, gemäss den vorgängig festgelegten Definitionen und Standards.
6. In Abhängigkeit von den Resultaten, die OAIS-03 liefert, sollten die OAIS-Services von mehreren Service-Hubs implementiert werden, nach Möglichkeit mit zentralen Komponenten, oder es sollte eine noch zentralisiertere Lösung anvisiert werden.

Forschungsdaten

1. Ein Data-Access-Modell ist zu definieren, das die Anwender-Authentifizierung bei Nutzung der End-User-Tools sowie die System-zu-System-Integration („Data Provider Model“) unterstützt. Ebenso ist eine API („Data Access API“) zu definieren zwecks Zugriff der Applikationen auf Daten, die in einem DM4-Repository (Funktionsblock F-DM4: E-Archiv Forschung) gespeichert sind, sowie eine API zwecks Daten-Upload durch die Applikationen in ein DM4-Repository („Data Ingest API“). Diese APIs müssen auf Open-Web-Technologien basieren und unabhängig von einem bestimmten Forschungsbereich sein. Disziplinspezifische Details sind bei der Konfiguration von Datenrepositorien und Datennutzern abzubilden.
2. Bestehende Forschungsdaten-Repositorien (beliebiger Forschungsbereiche) sind mittels Implementation der Data Access API und der Data Ingest API dem definierten Data-Provider-Modell anzupassen.
3. Für spezifische Forschungsbereiche ist ein Modell zu entwickeln, das die Autokonfiguration der Daten-Anwender-Tools zwecks Zugriff auf die DM4-Daten-Repositorien ermöglicht, in denen Daten zum jeweiligen Forschungsgebiet abgespeichert sind. Dieses Modell sollte auf gut verbreiteten bereichsspezifischen Ontologien basieren. Das Projekt sollte eine Referenzimplementierung der Anpassung des Tools aus dem betreffenden Forschungsgebiet liefern, das die Autokonfiguration ausnützt. Ein Modell muss in jedem Fall eine Zugangs-API für den Zugriff auf Daten bieten, die in den Repositorien abgespeichert sind. Dies beinhaltet zwei Aspekte: die technischen Mittel, um die Kompatibilität zu gewährleisten, und die fachgebietsspezifische Implementierung.

Publikation

1. Es sollen Projekte für die Öffnung bestehender institutioneller Repositorien für die Nutzung durch Partnerinstitutionen gefördert werden, einschliesslich der Definition eines Business-Modells für den Betrieb. Dieses Angebot sollte nicht nur eine interessante Option für kleinere Institutionen sein, auch der gemeinsame Betrieb von Repositorien durch Institutionen vergleichbarer Grösse ist zu fördern. In diesem Fall wären die beteiligten Partner zwar durchaus in der Lage, eigene Repositorien zu betreiben, verzichten jedoch darauf, weil sie den damit verbundenen operativen Aufwand sowie die Kosten – und letztlich auch ihr Fachwissen – miteinander teilen möchten.
2. Es ist abzuklären, ob Open-Access- sowie weitere (bestehende) Repositorien Grundfunktionen OAIS-kompatibler Langzeitarchive übernehmen können, und es sollten Empfehlungen formuliert werden, wie diese implementiert werden könnten. Zu diesem Zweck sollte als Referenz eines oder mehrere der bestehenden Repositorien durch OAIS-Funktionen oder -Module erweitert werden.
3. Referenzprojekt: Bestehende institutionelle Repositorien sind dabei zu unterstützen, Workflows und Tools einzubinden, die einen späteren Datentransfer in ein bestehendes oder geplantes OAIS-kompatibles System vorbereiten und erleichtern.
4. *In Abhängigkeit von den erzielten Fortschritten hinsichtlich der Vereinbarung von Nationallizenzen mit den Verlegern:* Es sind Optionen für das Hosting von lizenzierten Inhalten mit Dauerzugang zu prüfen und es gilt, die Implementation des gewählten Ansatzes zu unterstützen (die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):
 - Vereinbarungen für einen Dauerzugang via Verlag
 - Kooperation mit Partnern mit ähnlichen Bedürfnissen, z.B. in Deutschland, den

- Niederlanden oder Dänemark
 - Prüfung bestehender internationaler Lösungen wie LOCKSS und Portico für diesen spezifischen Verwendungszweck
 - Hosting bei operativen Services in der Schweiz (z.B. bestehende Repositorien oder – trotz unterschiedlichem Use Case – ein OAIS).
 - Implementierung einer neuen, eigenen Lösung für diesen Verwendungszweck
5. Erfassung noch fehlender Schnittstellen zwischen eLearning- oder Teaching-Tools und Repositorien oder OAIS-Systemen in den Institutionen und Definition der Anforderungen an diese Schnittstellen
→ Beauftragung einer Expertengruppe
 6. Unterstützung der Implementation solcher Schnittstellen zwischen bestehenden und neuen Lösungen

Datenspeicherung

1. Potentielle Partner müssen SLAs ausarbeiten und beschliessen.
2. Für die Zusammenarbeit zwischen Anbietern von Speicherressourcen und Data-Management-Lösungen muss ein technisches Konzept entwickelt werden, das auch die technischen Schnittstellen berücksichtigt.
3. Bestehende Data-Management-Lösungen müssen so angepasst werden, dass sie die technischen Schnittstellen sowie Mehrfachkopien der Daten bei verschiedenen Anbietern von Speicherressourcen unterstützen.
4. Die Compliance der beteiligten Partner und der Speicherumgebungen mit den SLAs ist zu prüfen.

4.5.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

Forschungsdaten über Institutionsgrenzen hinweg verfügbar zu machen, ist ein Schwerpunkt des Programms. Wie vorgeschlagen soll dabei nicht auf Vereinheitlichung und Zentralisierung, sondern auf die Interoperabilität lokaler Lösungen gesetzt werden. Zentral aufgebaut werden nur Komponenten, die nicht lokal angeboten werden können. Lokale Datenablagen wiederum sollen durch geeignete Methoden und Werkzeuge über Institutionsgrenzen hinweg für mehr Teilnehmer verfügbar gemacht werden.

Im Zentrum von Data Management stehen aussagekräftige Metadaten, die den Datentransport unterstützen und die Auffindbarkeit von Daten, Objekten und Publikationen langfristig sichern. In Lösungen müssen Erfahrungen aus allen Gebieten einfließen. Das Programm bietet die Chance, disziplinspezifische Metadaten in die gut etablierten Metadaten-Frameworks von Bibliotheken, Daten- und Dokumentenservern sowie in Archivierungsinitiativen einzubinden (Publizieren über OAI-PMH, Implementation von Linked Open Data, Verwendung persistenter Identifikatoren wie DOI für den Link zwischen Forschungsdaten und Publikationen etc.).

Aufgrund der vielfältigen Anforderungen können Datenprozessierung und -analyse nicht fest in die Data-Management-Lösungen integriert werden. Stattdessen sollten Lösungen über offene Schnittstellen verfügen, die Datenprozessierung und -analyse aus Daten-Pipelines und -Workflows heraus erlauben. Hier soll vor allem auch die Integration domainspezifischer Datenprozessierungs-Software mit generischen Data-Management-Plattformen erreicht werden. Auch sollte die Verbindung von Data-Management-Anwendungen mit Projektmanagement-Tools der Forschungs- und der Forschungsförderungs-Institutionen hergestellt werden.

Das Hauptaugenmerk liegt auf Metadaten, die das Forschungsergebnis in Form von Publikationen und Forschungsdaten dokumentieren. Ein Beispiel sind die Datenbanken für Projekte, Personen und Publikationen des Schweizerischen Nationalfonds (SNF). Aufgrund der führenden Rolle, die der SNF voraussichtlich bei der Festsetzung von Policies und Anforderungen für Data-Management-Pläne (DMP) in den Projektanträgen spielen wird und den Compliance-Anforderungen, die sich daraus

ergeben, sind sie von besonderer Bedeutung. Schliesslich können durch die Verbindung des Research-Data-Managements Aufwände in diesem Bereich einfacher zu einem festen Bestandteil der Evaluation der Gesamtqualität von Forschungsprojekten gemacht werden.

Recht

Transparente Rechte sind für die Nutzung und Verarbeitung von Daten entscheidend. Nach dem Leitspruch „Legal Frameworks rule data ownership“ sollte die Eigentümerschaft von Daten zu jedem Zeitpunkt im Lebenszyklus bekannt sein. Fragen zum Datenschutz stellen sich vor allen in den medizinischen Wissenschaften, aber auch in den Sozialwissenschaften und anderen Feldern. Bedenken bezüglich Datenschutz können die Nutzung neuer Technologien beschränken. Andererseits kann Datenschutz einen Grad der Anonymisierung erfordern, der den Wert von Daten für eine wissenschaftlich vernünftige Verwendung einschränkt. Da jede Rechtsunsicherheit die Akzeptanz von Diensten, die solche Daten verwenden, gefährdet, ist es wünschenswert, die rechtliche Situation in der Schweiz zu klären, so dass die Anforderungen an den einzelnen Forscher wie auch an Data-Management-Lösungen klar sind. Es könnten ausgefeiltere technische Lösungen notwendig sein.

Organisation

Der dezentrale Ansatz erfordert die methodische Unterstützung von Forschenden und Institutionen. Dafür müssen zunächst Konzepte erarbeitet werden, die anschliessend an bestehenden Anwendungen zu prüfen und in ersten Projekten umzusetzen sind. Da für eine nachhaltige Bereitstellung von Forschungsdaten die langfristige Zusammenarbeit von Institutionen entscheidend ist, soll das Programm diese Zusammenarbeit unterstützen:

- Für die richtige Wahl von Metadaten und Metadaten-Technologien benötigen Forschende Leitlinien. Zunehmend verlangen Förderorganisationen die Erarbeitung von Data-Management-Plänen, die als Teil des Förderantrags einzureichen sind. Während der für die Forschenden unverzichtbare Support vor Ort von den Institutionen geleistet werden muss, kann das Programm die Erarbeitung von Richtlinien fördern.
- Das Programm kann Institutionen mit Dokumentationen und Richtlinien, mit dem Austausch von Best Practices und Workflows, beim Aufbau und Betrieb lokaler Ablagen inkl. der Übernahme von Informationen aus Forschungsprojekten unterstützen.

Für die Erarbeitung der methodischen Grundlagen schlägt die Strategiegruppe den Einsatz einer „Activity Expert Group“ vor. Hier besteht Synergiepotenzial mit dem eScience-Team, das von Cloud Computing vorgeschlagen wird und die Forschenden auch im Data Management unterstützen könnte. Synergien sollten möglichst schon bei der Antragstellung berücksichtigt werden und in die Evaluation von Projektanträgen einfließen.

Die Strategiegruppe hat den Mangel an Fachkräften mit Data-Management-Kompetenz als hohes Risiko eingestuft. Deshalb sollen Beiträge an Ausbildungsmodule zur Förderung zugelassen werden.

Finanzen

Das Management von Forschungsdaten ist forschungsnah, dynamisch, im besten Fall an internationale Fachgemeinschaften angelehnt, und noch nicht „common sense“. Zentrale Services haben es in diesem Umfeld schwer. Die Teilstrategie setzt auf lokale Services, die weiterhin von den Universitäten finanziert werden sollen, die sie betreiben. Dies betrifft auch die Verbesserungen, die im Rahmen des Programmes an lokalen Infrastrukturen vorgenommen werden. Mit Unterstützung des eScience-Teams sollen Lösungen für die Integration dieser lokalen Services gefördert werden.

Für die Umsetzung aller Action Items schätzt die Strategiegruppe Kosten von grob 87 Personenjahren oder 14.5 Mio. Franken. Während Konzepte und die Verbesserung existierender Systeme mit absehbaren Kosten relativ einfach über Programmmittel finanzierbar sind und keine Folgekosten verursachen, ist die Implementierung (Softwareentwicklung) etwa eines zentralen verteilten Metadaten-servers weniger vorhersehbar und zieht Unterhaltskosten nach sich. Da zunächst viel Aufbauarbeit zu leisten ist, kann bis 2016 nur ein kleiner Teil des von der Strategiegruppe geschätzten Aufwands sinnvoll geleistet werden.

Gemeinsame Infrastrukturen (z.B. „Storage“) sollen durch Beiträge der Teilnehmer im Verhältnis zur Nutzung finanziert werden. Im Falle der Nutzung einer zentralen Infrastruktur käme auch ein Pay-per-Use-Ansatz auf der Ebene der Forschungsgruppe oder die Integration der Kosten in die Projektförderung des SNF in Frage.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Der Empfehlung der Strategieguppe entsprechend sollen Anträge zur Umsetzung der genannten Action Items zeitlich gestaffelt in drei Schritten unterstützt werden:

1. Konzeptarbeiten für die Definition von Prozessen, Schnittstellen und Richtlinien in Form von Aufträgen.
2. Implementierung dieser Schnittstellen (APIs) und Workflows in bestehenden Services.
3. Entwicklung von neuen Services und Workflows.

Projekte, die auf den Resultaten der Vorarbeiten aufbauen, können erst im späteren Verlauf des Programmes bewilligt werden.

Konzeptarbeiten sollen Kunden mit einbinden. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist der Aufbau einer Community für den Austausch von Best Practices und für die Unterstützung der Forschenden. Mit der Einrichtung eines organisationsübergreifenden eScience-Teams sollen die Zusammenarbeit und Integration von lokalen Services nachhaltig unterstützt und gestärkt werden.

Grundsätzlich sind alle in der Teilstrategie genannten Vorhaben unterstützungswürdig. Schwerpunkte im Sinne des Programms sind Vorhaben, die den Zugang zu Forschungsdaten unterstützen (Metadaten-Suchservice, OAI für Forschungsdaten).

Im Bereich Data-Management treffen mit Forschung und Informationstechnologie zwei Disziplinen mit hoher Innovationsrate zusammen. Die Gefahr, dass Lösungen vor ihrer Fertigstellung bereits veraltet sind, ist deshalb gross. Eigenentwicklungen sollten wenn immer möglich vermieden werden. Sowohl bei den Konzepten als auch in der Programmabwicklung ist Flexibilität gefragt.

Gefördert werden sollen:

DM-1	Die Erarbeitung von Konzepten für das Data-Lifecycle-Management, für die Extraktion und Bereitstellung von Metadaten sowie für den Langzeiterhalt und die Archivierung. Sie definieren die nötigen Prozesse, Schnittstellen und Richtlinien.
DM-2	Die Erweiterung etablierter, lokaler Lösungen zu Diensten, welche die unter DM-1 definierten Voraussetzungen erfüllen und einen nachhaltigen Betrieb dank Nutzerschaft und Business Case erlauben.
DM-3	Pilotprojekte, welche die angebotenen Dienste nutzen.
DM-4	Das Einrichten einer Supportstelle für Fragen der Datenverwaltung und des Cloud Computing (eScience-Team) (vgl. CC-4).
DM-5	Ausbildungsmodule verschiedener Anbieter.
DM-6	Metadaten-Suchdienst vgl. WE-2, EP-11 (Aufbau eines Metadatenhubs mit Clearingstelle).

Tabelle 8: Förderempfehlungen für Data Management

4.6 Cloud Computing

4.6.1 Bearbeitete nationale Services

- S-13 Zugang zu temporären Computerressourcen
- S-14 Zugang zu temporären Speicherressourcen

4.6.2 Zusammenfassung der Teilstrategie

Wie viele andere Regierungen setzt auch der Bundesrat auf eine „Cloud First“-Strategie, und es liegt auf der Hand, dass die Schweizer Wissenschaft diesem Beispiel folgen sollte. Die Wissenschaftseinrichtungen zögern jedoch, die Nutzung derartiger Services zu befürworten oder sogar zu gestatten, weil das Outsourcing von Daten und deren Verarbeitung ausserhalb einer Institution oder des Landes Rechtsfolgen nach sich ziehen kann und weil in Bezug auf die Kontrolle über diese Daten und die Abhängigkeit von bestimmten Anbietern Bedenken bestehen.

Für die Schweizer Wissenschaft wird es voraussichtlich keinen nationalen Cloud-Service für Computer- und Speicherressourcen geben. Es ist wahrscheinlicher, dass es verschiedene Kategorien von Cloud Services von Institutionen geben wird, die auf einem gemeinsamen Markt angeboten werden, der auch von anderen öffentlichen Institutionen genutzt wird. Forschende müssen im Rahmen ihrer Forschungszusammenarbeit auch die Möglichkeit haben, internationale Ressourcen zu nutzen oder hochspezifische Ressourcen, die nur für eine Handvoll Forschender relevant sind.

Aus der Prüfung der Use Cases leitet die Cloud-Computing-Strategiegruppe unter anderem die Empfehlung ab, über das Infrastructure-as-a-Service-Modell (IaaS) hinaus zu planen und ein allgemeines Cloud-Konzept zu entwickeln, da dieses die Art und Weise beeinflusst, wie das IaaS-Modell wirksam eingesetzt wird und wie andere Services mit PaaS (Platform as a Service) und SaaS (Software as a Service) erbracht werden. Ausserdem empfiehlt die Strategiegruppe, vom Begriff „temporär“ in Bezug auf Computer- und Speicherressourcen abzurücken, da mehrere Use Cases einen zeitlich unbeschränkten Bezug von Cloud-Diensten erfordern. Sobald das Cloud-Services-Konzept steht, steht auch ein tragendes Fundament für alle nationalen Services.

Services könnten im Rahmen partnerschaftlicher Vereinbarungen mit kommerziellen Cloud-Anbietern erbracht werden, ähnlich wie die Services von „Internet2 NET+“ (www.internet2.edu/netplus/cloud-services.html), SURF (www.surfsites.nl/cloud/english) und Janet (www.ja.net), was auch die Aushandlung von Sonderkonditionen mit einschliessen würde. Von einer harmonisierten Auswahl von Cloud-Services aus dem breiten Anbietermarkt oder der Umwandlung bestehender Tools oder Ressourcen in Cloud-Services könnten viele Institutionen und Forschende profitieren. Um zu verhindern, dass Projekte fragmentiert werden oder keine kritische Masse erreichen, empfiehlt die Strategiegruppe die Bildung eines institutionsübergreifenden eScience-Teams, das eine koordinierte Vorgehensweise gewährleistet. Ähnliche eScience-Teams existieren bereits weltweit an verschiedenen anderen Orten (esciencecenter.nl, nectar.org.au).

Für Cloud-Services besteht ein dynamischer Anbietermarkt. Zudem wird an wissenschaftlichen Einrichtungen eine Vielzahl von Rechen- und Speicherinfrastrukturen lokal betrieben, nicht nur zentral, sondern auch in Abteilungen und Instituten. Eine wachsende Zahl dieser Einrichtungen bieten virtuelle Maschinen und Speicher an. Dennoch werden sie im Normalfall nicht für einen cloud-ähnlichen Self-Service betrieben und stehen meistens nur einer beschränkten Anwenderzahl zur Verfügung. Einige Forschungsgruppen prüfen deshalb die Nutzung von Cloud-Services für ihre wissenschaftlichen Anwendungsfälle auf ganz verschiedenen Ebenen eigenständig. Diese Abklärungen sollten koordiniert erfolgen, mit einem guten Verständnis möglicher Rechtsfolgen. Obwohl beträchtliche Anstrengungen unternommen werden, Cloud-Standards auf allen Ebenen zu definieren, gibt es derzeit noch keinen Standard, der breit akzeptiert, bekannt und implementiert ist. Erst durch eine prioritäre Gewichtung der Interoperabilität wird der in Standards investierte Zeit- und Arbeitsaufwand spürbare Fortschritte bewirken und eine begründete Wahl ermöglichen. Die Einführung jedes beliebigen Standards sollte die Umstellung auf einen anderen in naher Zukunft beinhalten.

4.6.3 Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern

Folgende Anforderungen an Cloud Computing werden in anderen Teilstrategien ergänzt oder hervorgehoben:

Kundenorientierung

Die Strategiegruppe betont, dass konkrete Bedürfnisse von Forschenden und Lehrenden die zu treffenden Massnahmen bestimmen sollten. Das Handlungsfeld eLearning stellt eine ganz spezifische Anforderung an Cloud Computing: eLearning möchte in Zusammenarbeit mit Cloud Computing eine auf virtuellen Maschinen basierende Umgebung für Simulationen und Spielumgebungen (für Lehrzwecke) entwickeln.

Für den Zugang und die Nutzung von Rechen- und Speicherressourcen sollten die Cloud-Services den Anwendern einfache, webbasierte Schnittstellen anbieten. Ebenso sollten sie über APIs zugänglich sein. Diese sollten nach Möglichkeit mit den gängigen Standards kompatibel sein. Eine Schnittstelle wird es Anwendern erlauben, Probleme mit den Services zu melden und zu verfolgen und ihnen Gelegenheit geben, die Performanz der Services zu beurteilen.

Die Services sollten Accounting-Schnittstellen für die Erfassung von Bereitstellung und Nutzung der Ressourcen nach Institutionen anbieten, damit die Beschaffung und Nutzung der Ressourcen verbucht werden kann. Innerhalb der jeweiligen Institution sollte das Accounting die interne Weiterbelastung der Kosten an individuelle Nutzer oder Personengruppen unterstützen. Das Cloud Computing sollte für Accounting-Zwecke Zugriff auf die Identitäten und Attribute der Identity-Management-Services haben.

Nebst den technischen Schnittstellen wird Cloud Computing mit SwiNG zusammenarbeiten, um Schnittstellen zu nationalen und internationalen Projekten herzustellen, insbesondere zu solchen Projekten, die nationale und internationale Communitys unterstützen (z.B. EGI, EUDAT, RDA).

Data Management

Für die Bereitstellung von zentralen Diensten setzt das Data Management auf Infrastrukturen, die vom Cloud Computing zur Verfügung gestellt werden.

4.6.4 Handlungsempfehlungen der Strategiegruppe (Action Items)

1. Eine Ausschreibung für nationale Rechen- und Speicher-Cloud-Services eröffnen, die massgeschneiderte Dienste für die Anforderungen der Schweizer Wissenschaft anbieten. Diese Services sollten sämtlichen wissenschaftlichen Einrichtungen der Schweiz zur Verfügung stehen und ihre Qualität (wie bspw. Authentizität, Integrität, Zugänglichkeit, Sicherheit etc.) sollte mittels transparenter Prüfinstrumente und -prozesse systematisch überwacht werden. Es müssen Verfahren für die Erfassung von Nutzungsstatistiken und die Rechnungsstellung bestimmt werden. Die Strategie des Programms für eine „nationale Organisation“ muss Verfahren einführen, die Service-Anbieter und -Abnehmer verbinden. Sie muss ausserdem die Zusammenarbeit mit Förderorganisationen beinhalten, um Geschäftsmodelle zur Vergabe von Förderbeiträgen für die nationalen Services zu entwickeln. Ferner muss sie die Zusammenarbeit mit Anwender-Communitys wie SwiNG¹ und Eduhub² berücksichtigen und Anreize für Service-Provider schaffen, ihre Dienste der gesamten Schweizer Forschungsgemeinde zur Verfügung zu stellen.
2. Eine Ausschreibung für kooperative Integrationsprojekte eröffnen. Diese können Standards für die gemeinsame landesweite Zugriffskontrolle und für die zur Nutzungsberichterstattung erforderliche Infrastruktur definieren und implementieren. Die Standards sollten mit den förderierten Identity-Management-Lösungen vereinbar sein. Auch müssen die zur Nutzung der

¹ Webseite der Swiss National Grid Association (SwiNG) (<http://www.swing-grid.ch>)

² Eduhub ist eine eLearning-Community an den Schweizer Hochschulen (<http://www.eduhub.ch>)

Cloud-Services erforderlichen rechtlichen und administrativen Aspekte wie die Rechnungsstellung zwischen verschiedenen Institutionen, der Datenschutz etc. abgeklärt werden. Im Rahmen dieser Ausschreibung kann auch die Integration ferner IaaS-Ressourcen in die Campus-ICT-Infrastruktur der wissenschaftlichen Institutionen analysiert werden. Die Vorgehensweise hinsichtlich SDN (Software-Defined Networking) erfordert besondere Aufmerksamkeit. Projekte dieser Art sollten realistische Machbarkeitsnachweise (proofs-of-concept) erbringen.

3. Eine Ausschreibung für ein nationales eScience-Team eröffnen, das den wissenschaftlichen IT-Support innerhalb der verschiedenen Institutionen stärkt und auf den Erfahrungen aus institutionsübergreifenden IT-Kooperationen im Rahmen von Projekten wie SwissACC, SystemsX and CHIPP aufbaut. Vorschläge für das nationale eScience-Team müssen die Vorgehensweise und Zusammenarbeit des Teams über alle strategischen Bereiche hinweg im Detail beschreiben. Das Team muss verschiedene Communitys im Bereich Forschung und Lehre bei der Cloud-Einführung unterstützen und begleiten, damit die Akzeptanz erhöht wird. Das nationale eScience-Team sollte die Expertise und die Ressourcen von Institutionen sowie nationale und internationale Aktivitäten gleichermaßen nutzbar machen.
4. Eine Ausschreibung für Kooperationsprojekte zur Finanzierung der Einführung und Weiterentwicklung von Cloud-Services eröffnen, die auf den Use Cases und dem Bedarf der Communitys basieren. Diese Projekte sollten für eine hohe, signifikante Interoperabilität unter den wissenschaftlichen Communitys sorgen und eine stärkere Vernetzung der wissenschaftlichen Forschung und Lehre fördern, insbesondere im Hinblick auf das Ressourcen-Sharing.
5. Projekte von nationaler Bedeutung finanzieren, die sich in die internationale Infrastruktur der Forschungs-Communitys (z.B. EGI, Elixir, EUDAT, RDA) einbinden lassen, so dass alle Forschenden in der Schweiz von solchen Aktivitäten und Ressourcen profitieren können. Dies sollte in Kooperation mit den jetzigen Projektpartnern geschehen und vom Bedarf der Forschenden/Community gesteuert werden. Insbesondere sollte dies die permanente Mitgliedschaft von Schweizer Partnerorganisationen in der EGI-Initiative unterstützen und die Schweizer Wissenschaft mit der gesamteuropäischen EGI-Föderation der privaten Clouds vernetzen.

4.6.5 Umsetzungsempfehlungen

Technik

Ein Ziel von Cloud Computing sollte sein, interoperable, integrierte Services wo immer erforderlich oder wünschenswert als Anforderung zu definieren, wo sich dies anbietet, auch mit kommerziellen Partnerschaften. Interoperabilität ist wichtig. Sie ermöglicht eine breitere Auswahl, indem sie für Fair-Play unter den Anbietern sorgt und die Abhängigkeit von einem bestimmten Anbieter zu verhindern hilft, der nicht alle Anforderungen erfüllen kann oder längerfristig nicht mehr konkurrenzfähig ist. Sie kann auch den technischen Lock-in der Entwickler verhindern, selbst wenn ein Service über ein überzeugendes Geschäftsmodell verfügen sollte.

In den Handlungsfeldern Working Environment, Data Management, eLearning und ePublishing werden Schnittstellen zu den Cloud-Services von entscheidender Bedeutung sein, weil zahlreiche Use Cases Service-Hosting und Datenverarbeitung kombinieren und weil die verarbeiteten Daten zwischen den Systemen in den verschiedenen Handlungsfeldern ausgetauscht werden müssen. Die Schnittstellen sollten deshalb optimal aufeinander abgestimmt und Cloud-Services wo immer möglich institutionsübergreifend standardisiert werden. Schnittstellen mit datenaufwändigen Services sollte besondere Aufmerksamkeit zukommen, damit die Leistungsfähigkeit und der reibungslose Betrieb der Cloud-Services gewährleistet bleiben.

Spezifische Cloud-Services werden nicht definiert oder in Auftrag gegeben, denn es liegt im Ermessen der einzelnen Institutionen und Unternehmen, Dienste mit einer Marktnachfrage anzubieten, die für deren Realisierbarkeit hinreichend sind. Es ist anzunehmen, dass diese Dienste in einer Kombination aus Commodity-Cloud-Ressourcen und hochspezialisierten Cloud-Ressourcen (HPC compute,

archive storage) resultieren werden. Das Risiko dabei ist, dass es für diese Anwendungen keine Service-Provider gibt bzw. dass das Kostenmodell in Frage kommender Cloud-Service-Provider nicht mit den Finanzierungsmöglichkeiten der Forschenden vereinbar ist. Es gibt jedoch genügend Seed-Cloud-Infrastrukturen, die anfänglich genutzt werden können (SwissACC, SWITCH).

Cloud-Service-Attribute nach Definition des „Swiss Academic Compute Cloud“-Projekts:

Self-Service	Ein Anwender kann selbständig und ohne menschliche Interaktion die Computerressourcen bereitstellen (z.B. Server-Zeit und Netzwerk-Speicher) und sofort darauf zugreifen.
On-demand	Bedarfsgerecht, zum gewünschten Zeitpunkt, mit der Möglichkeit der automatischen Bereitstellung. Keine langfristigen Verpflichtungen, keine Anfangsinvestitionen.
Kosten-transparent	Nur die effektive Nutzung ist gebührenpflichtig. Die Verrechnung der Nutzung ist für Anwender und Service-Provider transparent und wird in definierten Einheiten gemessen (CPU-Nutzungszeit in Stunden, GB/Monat, MB-Transfer etc.)
Elastisch, skalierbar	Die Funktionen können elastisch bereitgestellt und freigegeben werden, sie sind schnell und bedarfsgerecht nach oben und unten skalierbar. Für die Anwender scheinen die Ressourcen unbegrenzt und können in jedem gewünschten Mass jederzeit genutzt werden.
Multipler Zugriff	Die Computerressourcen des Providers sind so gebündelt, dass viele Anwender gleichzeitig bedient werden können. Die Ressourcen werden dynamisch zugeteilt und in Abhängigkeit der Nachfrage ständig neu zugeteilt.
Programmierbar	Die Services besitzen eine öffentliche, programmierbare Schnittstelle (API), die genutzt werden kann, um jeden beliebigen Service-Aspekt mittels Programmierung zu unterstützen, so dass zusätzlich zu den Services automatisierte Prozesse eingerichtet werden können.

Recht

Wissenschaftliche Einrichtungen zögern, die Nutzung von Cloud-Services zu befürworten oder zu gestatten. Das hat folgende Gründe:

- Mögliche Rechtsfolgen, wenn interne Daten und deren Verarbeitung extern (ausser Haus/Land) vergeben werden
- Lokale Policies der Institutionen, die vorschreiben, wie und wo die Daten gespeichert und verarbeitet werden dürfen
- Befürchtungen, die Kontrolle über die Daten zu verlieren, bis hin zur Abhängigkeit von bestimmten Anbietern (Lock-in)
- Die Auffassung, dass kommerzielle Cloud-Services langfristig betrachtet teurer sind als die hausinterne Infrastruktur oder inkompatible OPEX- und CAPEX-Modelle.

Wichtig ist daher die Einigung bezüglich SLAs, Recht und Monitoring. Vor allem müssen die Rechtsaspekte für eine Verrechnung von Cloud-Services zwischen Institutionen geklärt werden.

Organisation

Die Strategiegruppe postuliert ein institutionsübergreifendes, von Cloud-Anbietern unabhängiges eScience-Team, das Forschende bei der Verwendung von Cloud-Ressourcen unterstützt. Im zukünftigen Betriebsmodell soll es eine beratende Funktion erhalten und die Schweiz in internationalen Projekten und Communitys vertreten (e.g. EGI, EUDAT, RDA).

Entscheidend für den Erfolg eines eScience-Teams sind die gute Verankerung in einem breiten Forschungsgebiet, die bedarfsgerechte Unterstützung der Forschenden und die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Institutionen.

Finanzen

Die Investitionskosten für die Einrichtung von Rechen- und Speicherressourcen im abzusehenden Umfang werden sich in der Grössenordnung von achtstelligen CHF-Beträgen bewegen. Die Investitionen in die Ausrüstung sollten von den Institutionen selbst getragen werden, nach Möglichkeit mithilfe von Beiträgen seitens wichtiger Nutzergemeinschaften. Anschaffung von Infrastruktur soll vom Programm nicht gefördert werden, einerseits, weil die Fördermittel dafür nicht ausreichen, und andererseits, weil die Erfahrung zeigt, dass solche Beiträge oftmals nicht in nachhaltigen Services für eine breite Nutzer-Community resultieren.

Es wird davon ausgegangen, dass nationale Services kostendeckend arbeiten und dass die Preisstrategie der verschiedenen Service-Provider variabel sein wird.

Das eScience-Team benötigt eine Mindestfinanzierung, um operativ zu werden und die Aktivitäten des Programms sowie nationale und internationale Vorhaben zu unterstützen. Das Programm sollte mindestens 5–25% eines FTEs (Vollzeitäquivalents) für jede der am Programm beteiligten Institutionen finanzieren (in Abhängigkeit von der Anzahl der Forschenden und Lehrenden, die dort tätig sind). Ausserdem muss das Programm einen bestimmten Beitrag für die Team-Aktivitäten zur Verfügung stellen (z.B. für Reisen, für die Organisation von Schulungen und Präsentationen). Dieser Betrag wird vermutlich bei rund 100K CHF pro Jahr liegen. Auch sollten Projekte im Zusammenhang mit internationalen eInfrastrukturen für Forschungsgemeinschaften (z.B. EGI, Elixir, Eudat) finanziert oder mitfinanziert werden, so dass alle Forschenden in der Schweiz von solchen Aktivitäten und Ressourcen profitieren können. Dies sollte in Zusammenarbeit mit den derzeitigen Projektpartnern geschehen und dem Bedarf der gegenwärtigen Use Cases und Communitys entsprechen. Dieser Betrag liegt schätzungsweise bei ~200K CHF pro Jahr. Die Finanzierung sollte teilweise den kleineren Projekten zugutekommen (~500K CHF pro Jahr). Rund 2 Millionen CHF pro Jahr sollten für grosse Kooperationsprojekte aufgewendet werden.

Empfehlungen für die Projektauswahl

Bei Cloud Computing stehen der Aufbau und das Angebot von Diensten aus dem Hochschulumfeld im Vordergrund, welche ihrerseits auf kommerzielle Angebote zurückgreifen können. Die Zusammenarbeit zwischen Institutionen (Anbietern und Bezüglern) ist entscheidend. Die Angebote sollen alle wesentlichen Merkmale des Cloud Computing aufweisen und in das zukünftige Identity Management integrierbar sein. Die Verwendung von Cloud-Ressourcen in der Forschung soll durch eine Supportstelle (eScience-Team) und mit Ausbildungsmodulen unterstützt und vereinfacht werden.

Gefördert werden sollen:

CC-1	Der Aufbau von Cloud-Services im Sinne der Verankerung als nationaler Dienst (Service-Beschreibung, SLA, Marketing, Advisory Board). Die Infrastrukturkosten müssen jedoch von den Service-Bezüglern finanziert werden (Business Case).
CC-2	Kooperative Integrationsprojekte, die Aspekte des Cloud Computing bearbeiten und Lösungen vorschlagen oder implementieren. Themen sind Zugriffsverwaltung, Reporting, Verrechnung, rechtliche Abklärungen, Hybrid-Cloud und die Integration in internationale eInfrastrukturen.
CC-3	Pilotprojekte, welche die angebotenen Dienste nutzen.
CC-4	Das Einrichten einer Supportstelle für Fragen der Datenverwaltung und des Cloud Computing (eScience-Team) (vgl. DM-4)
CC-5	Ausbildungsmodulen für die Verwendung von Cloud-Ressourcen.

Tabelle 9: Förderempfehlungen für Cloud Computing

4.7 Betriebsmodell (nationale Organisation)

2017 sollen die vom Programm geförderten Vorhaben in den nachhaltig finanzierbaren Betrieb einer Service-Infrastruktur münden. Der Aufbau einer nationalen Organisation mit einer stabilen Struktur und klaren rechtlichen Rahmenbedingungen, welche die Arbeit der Programmleitung fortführt, ist Teil des Programms.

Im Unterschied zu den sechs vorangehenden Teilstrategien wurden die Leitplanken für den Aufbau einer nationalen Organisation ausserhalb der Service-Architektur erarbeitet.

4.7.1 Aufbaumassnahmen

Die folgenden Massnahmen wurden mit der Vorbereitung der ersten Ausschreibung bereits in Angriff genommen:

1. **Klassifizierung von Services:** Etablierung einer Klassifizierung von Services mit dem Ziel, diese als Mittel der Priorisierung zu verwenden. Eine erste Version muss bereits für die erste Evaluation im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.
2. **Evaluationsprozess und Expertengremium:** Etablierung eines Evaluationsprozesses und von Evaluationskriterien für die Auswahl und die Finanzierung von Projekten und Services sowie den Aufbau eines Expertengremiums. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.
3. **Regelung betreffend Eigenleistungen:** Etablierung einer Regelung betreffend Eigenleistung der beteiligten Institutionen für die Finanzierung von Projekten. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.
4. **Advisory Boards:** Aufbau von Advisory Boards im Rahmen der Inbetriebnahme von Services.

Die folgenden Massnahmen sind im weiteren Verlauf des Programms vorgesehen:

5. **Aufbau einer nationalen Organisation:** Aufbau einer nationalen Organisation, ausgehend vom Programm-Setup mit Programm-Office, Lenkungsausschuss und Expertengruppe. Schrittweise Klärung der allfälligen Angliederungsmöglichkeiten, Zuständigkeiten und Prozesse.
6. **Aufbau eines Aufsichtsorgans:** Festlegen der Zuständigkeiten und Prozesse und Rekrutierung der Mitglieder, falls keine Gastorganisation mit einem geeigneten Aufsichtsorgan eingesetzt werden konnte.

Für den Aufbau einer nationalen Organisation auf der Basis der Programmleitung hat die Strategieguppe „Nationale Organisation“ die Grundsätze und die benötigten Instanzen vorgeschlagen. Sie sind nachstehend beschrieben.

Der Übergang von der Programmorganisation zu einer nationalen Organisation kann wie folgt dargestellt werden:



Abbildung 5: Aufbau der nationalen Organisation

4.7.2 Grundsätze

Als Voraussetzung für die Etablierung einer nationalen Organisation hat die zuständige Strategieguppe die folgenden Grundsätze identifiziert:

- a. In der Schweiz ist nur ein dezentrales Servicemodell erfolgreich, das sich auf freiwillige, kompetente Service-Anbieter mit hoher Akzeptanz stützt und den freiwilligen Bezug von Services erlaubt.
- b. Die nationale Organisation ist eine schlanke, glaubwürdige Koordinationsstelle, die selber keine Services anbietet. Sie übernimmt nur Aufgaben, die zentral erledigt werden müssen.
- c. Um den personellen Aufwand für die administrativen Aufgaben zu optimieren, sollte die nationale Organisation mit Vorteil einer bestehenden, gastgebenden Organisation angegliedert werden. Die nationale Organisation liegt im Zuständigkeitsbereich der SUK. Es liegt in der Kompetenz der SUK, sie einer Organisation anzugliedern.
- d. Die nationale Organisation besteht aus einem administrativen Teil und Advisory Boards. Diese werden aus Experten der verschiedenen Stakeholder rekrutiert.
- e. Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Dieses kann sowohl ein eigenständiges Gremium als auch das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.
- f. Die nationale Organisation ist zuständig für die Umsetzung und die Weiterentwicklung der Strategie. Dazu verfolgt sie die Entwicklungen am Markt und die internationalen Aktivitäten.
- g. Die nationale Organisation definiert Grundsätze, Kriterien und Prozesse zur Bestimmung der Priorität von Services und Projekten und sorgt für deren Umsetzung.
- h. Die nationale Organisation plant und koordiniert die ihr zur Verfügung gestellten Finanzmittel und teilt sie nach den Grundsätzen eines effizienten und effektiven Einsatzes zu. Sie setzt sich für die Gewährleistung einer langfristigen Finanzierungsbasis ein.
- i. Die nationale Organisation definiert offene, stabile Schnittstellen und Richtlinien (Policies), die es erlauben, die Serviceplattform dynamisch weiterzuentwickeln. Sie sorgt für deren Umsetzung und Einhaltung.
- j. Die nationale Organisation verwaltet den Servicekatalog der nationalen Services. Sie überprüft die Einhaltung der Dienstleistungsvereinbarungen (SLA) der Anbieter im Sinne eines Qualitätslabels.
- k. Die nationale Organisation übernimmt Marketing- und Kommunikationsaktivitäten für die Serviceplattform.
- l. Die nationale Organisation kann im Bereich „Wissenschaftliche Informationsversorgung“ die Vertretung der Schweiz in internationalen Gremien übernehmen.
- m. Projekte und Anträge für die Weiterentwicklung von Services werden von einem Expertengremium beurteilt, dessen Unabhängigkeit gewährleistet sein muss.

4.7.3 Instanzen

Decentralized service providers

Service-Erbringer können sämtliche Institutionen gemäss Kapitel 1.5 sein: Dienstleister, die bereits heute Aufgaben zugunsten der Hochschulen übernehmen (SWITCH, Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken u.a.m.) sowie kommerzielle Anbieter. Letztere sollen nur in Ausnahmefällen von der nationalen Organisation direkt beauftragt werden (vgl. Grundsatz b). In der Regel werden Services indirekt über eine angeschlossene Institution angeboten.

Nationale Organisation

Zentrale administrative Einheit:

Um die in den Grundsätzen genannten Aufgaben zu erfüllen, müssen folgende Rollen besetzt werden:

- Geschäftsführung
- Service Management
 - Portfolio-Management
 - SLA-Management
 - Service-Architekt
- Projektmanagement/Projektunterstützung

Advisory boards:

Für jeden Service resp. jede Servicegruppe wird ein Advisory Board eingesetzt, das für die strategische Entwicklung des Services resp. der Servicegruppe zuständig ist. Darin sind Experten der folgenden Anspruchsgruppen vertreten:

- Service-Erbringer
- Service-Bezüger
- Potenzielle Service-Erbringer und Kundengruppen in- und ausserhalb des Hochschulbereichs

Zusätzlich können internationale Fachleute berufen werden.

Organisatorische Verankerung:

Die nationale Organisation soll einer Organisation angegliedert werden, die folgende administrative Unterstützung zur Verfügung stellen kann:

- Assistenz/Übersetzungen
- Kommunikation und Marketing/Outreach
- Finanzen und Controlling
- Rechtsdienst
- Personalwesen
- Evtl. Beschaffung und Vertragswesen

Als gastgebende Organisation resp. organisatorischer Anker steht das Generalsekretariat der CRUS, resp. der zukünftigen gemeinsamen Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen im Vordergrund. Falls die nationale Organisation keiner Gastorganisation angegliedert werden kann, ist mit zusätzlichen Kosten zu rechnen.

Aufsichtsorgan:

Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Das Aufsichtsorgan wird von der SUK eingesetzt, die den strategischen und finanziellen Rahmen verantwortet. Es ist zuständig für die Entwicklung des Programmes und entscheidet über die Finanzierung von Projekten und Services. Es kann ein eigenständiges Gremium oder das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.

Zur Laufzeit des Programms wird diese Rolle vom Lenkungsausschuss des Programmes wahrgenommen.

Expertengremium

Das Expertengremium begutachtet Projektanträge und Anträge für den Betrieb von Services. Es erarbeitet Empfehlungen für die Bewilligung von Finanzmitteln zuhanden des Aufsichtsorgans. Zur Erweiterung des Fachspektrums und zur Vermeidung von Interessenkonflikten können zur Begutachtung zusätzliche Expertisen eingeholt werden.

4.7.4 Internationale Referenzen

Für die erfolgreiche Verankerung einer nationalen Organisation sind die föderalistischen Strukturen der Schweiz zu berücksichtigen. Die Kenntnisnahme der Entwicklungen in anderen föderalistisch organisierten Staaten wie z.B. Deutschland ist deshalb wertvoll. Beim Vergleich von Lösungen ist Faktoren wie den unterschiedlichen Grössenverhältnissen oder der Mehrsprachigkeit in der Schweiz Rechnung zu tragen.

4.7.5 Umsetzungsempfehlungen

Gefördert werden sollen:

NO-1	Programmorganisation / Aufbau einer nationalen Organisation
NO-2	Serviceplattform: Pflichtenheft und Evaluation einer Softwareplattform für die Verwaltungsoberfläche, Definition eines Standards für die Einbindung und das Handling der Services sowie Festlegung der Schnittstellen und Richtlinien.

Tabelle 10: Förderempfehlungen für das Betriebsmodell

5 Umsetzung

Für die Umsetzung wurden die Förderempfehlungen zu den einzelnen Handlungsfeldern im Überblick analysiert und vier Hauptstossrichtungen zugeordnet. Grundlage des Finanzrahmens 2014–2016 bilden die Angaben der Strategiegruppen, priorisiert aus Sicht des Programms und mit Einbezug möglicher Synergien zwischen den Handlungsfeldern. Die Kalkulation des laufenden Betriebs ab 2017 muss als sehr grob bezeichnet werden.

5.1 Laufende Verpflichtungen

Für SUK P-2 stehen in der Beitragsperiode 2013–2016 rund 45 Mio. Franken (45'312'000) zur Verfügung. Sie setzen sich aus Fördermitteln der Schweizerischen Universitätskonferenz (UFG, 37 Mio. Franken), des ETH-Rates (6 Mio. Franken) und der Fachhochschulen (FHS, 2 Mio. Franken) zusammen.

Neben der Finanzierung der Programmorganisation wurden 2013 fünf Initiativen unterstützt. Mit den Projekten „Swiss Academic Compute Cloud“, „Learning Infrastructure“ und „E-lib.ch“ wurde eine Übergangsfinanzierung für Initiativen gesichert, die für das Programm zentral sind. Diese Projekte sind nun abgeschlossen, die Verantwortlichen müssen im Rahmen von SUK P-2 neue Anträge einreichen. Den Projekten „E-codices“ und „Kooperative Speicherbibliothek Schweiz“ wurden feste Beiträge bis 2016 zugesprochen. Beide Projekte werden in die Strategie des Programms eingebunden.

Diese Übergangsverpflichtungen haben einen Umfang von rund 8 Mio. Franken (8'119'000):

- Swiss Academic Compute Cloud: 582'000 Franken (2013)
- Learning Infrastructure: 1'368'000 Franken (2013)
- E-lib.ch: 2'030'000 Franken (2013)
- E-codices: 2'016'000 Franken (2013-2016)
- Kooperative Speicherbibliothek Schweiz: 1 Mio. Franken (2013-2016)
- Programm-Office: 1'150'000 Franken (2013)

Für die Jahre 2014–2016 verbleiben somit Fördermittel im Umfang von rund 37 Mio. Franken.

5.2 Hauptstossrichtungen und Finanzierungsrahmen

In den Teilstrategien wurden einige Überlappungen und Querverbindungen zwischen den Handlungsfeldern herausgearbeitet. Um eine schlüssige Bearbeitung und eine Priorisierung der Förderempfehlungen zu ermöglichen, wurden die Umsetzungsmassnahmen in vier Massnahmenpakete gebündelt: „Publikationen“, „eScience“, „Basis“ und „Dienste“.

Diese vier Hauptstossrichtungen für die Umsetzung der Strategie leiten sich aus der logischen Architektur der angestrebten Informations- und Service-Infrastruktur ab:

- Zwei „Informationspools“, bereitgestellt mit den Massnahmenpaketen „Publikationen“ und „eScience“, mit den rohen bzw. den aufbereiteten Daten aus der Forschung.
- Die Hauptstossrichtung „Basis“ mit den organisatorischen und technischen Massnahmen, die für den Aufbau und den dauerhaften Betrieb elektronischer Dienste auf einer nationalen Ebene nötig sind.
- „Dienste“ mit den Umsetzungsmassnahmen, die auf dieser Grundlage aufbauen und die Bearbeitung, Aufbereitung und Nachnutzung von Forschungsdaten ermöglichen (etwa im Bereich eLearning).

Jeder Hauptstossrichtung wurde für die Laufzeit des Programms ein grober Finanzierungsrahmen zugeteilt. Die vier Hauptstossrichtungen und die Finanzierungsrahmen präsentieren sich wie folgt:

1. **Publikationen:** Vergrößerung des Angebots und Verbesserung des Zugangs zu elektronischen wissenschaftlichen Informationen. Im Bereich Open Access wird die Förderung des grünen Wegs priorisiert.

Für diese Aufgaben stehen ca. 22 Mio. Franken zur Verfügung.
Für den laufenden Betrieb ab 2017 werden 5 Mio. Franken geschätzt.

2. **eScience:** Unterstützung des Data-Lifecycle-Managements und der Langzeiterhaltung resp. der Archivierung von Forschungsdaten mit Konzepten und Werkzeugen sowie Unterstützung im Cloud Computing. Die Zusammenarbeit über Institutionsgrenzen hinweg ist für diese Vorhaben entscheidend.

Die Finanzierung erfolgt in Etappen und beläuft sich auf ca. 3 Mio. Franken.
Für den laufenden Betrieb ab 2017 werden 1 Mio. Franken geschätzt.

3. **Basis:** Schaffung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen, um Services auf nationaler Ebene anzubieten.

Für diesen Bereich stehen ca. 7 Mio. Franken zur Verfügung.
Für den laufenden Betrieb ab 2017 werden 3 Mio. Franken geschätzt.

4. **Dienste:** Ausbau von bestehenden „informellen“ Services (Servicedesign, Servicebeschreibung, SLA, Kosten und Verrechnung) und Publikation im Service-Portal sowie Aufbau der zugehörigen Advisory Boards.

Für diese Aufgaben stehen ca. 5 Mio. Franken zur Verfügung.
Für den laufenden Betrieb ab 2017 werden 1 Mio. Franken geschätzt.

Die Mittel für die Programmleitung und den Aufbau der nationalen Organisation sind in den Umsetzungsmassnahmen und im Finanzrahmen mit inbegriffen.

Die Finanzierungsrahmen für die vier Hauptstossrichtungen sind als Richtwerte zu verstehen. Die Einhaltung ist vom Eingang valabler Projektvorschläge abhängig.

Einige, aber nicht alle der vorgesehenen Dienste sollen ab 2017 selbsttragend sein. Der Finanzrahmen für die Weiterführung der aufgebauten Dienste ab 2017 wurde auf der Basis der Teilstrategien sehr grob geschätzt und beträgt 10 Mio. Franken pro Jahr.

5.3 Umsetzungsmassnahmen

Die Tabelle stellt die Umsetzungsmassnahmen und den Finanzierungsrahmen des Programms im Überblick zusammen. Jeder Massnahme wurde eine Priorität zugewiesen. Da einige Massnahmen auf der Realisierung anderer aufbauen, wurde ausserdem eine grobe Zuweisung zu Phasen 1-3 gemacht. Massnahmen der Phase 1 können sofort beantragt werden, Massnahmen der Phasen 2-3 unter Vorbehalt der bestehenden Voraussetzungen.

Die folgenden Förderempfehlungen wurden jeweils zu einer Empfehlung zusammengelegt:

- CC-4 → DM-4
- DM-6 → WE-2
- EL-5 → EP-3
- EP-11 → WE-2
- NO-2 → WE-1

Nr.	Umsetzungsmassnahme	Priorität (1-3)	Phase (1-3)
Publikationen: CHF 22 Mio. (bis 2016), CHF 5 Mio./Jahr (ab 2017)			
EP-1	<p>Ein Antrag des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken zur Beschaffung von Nationallizenzen für ausgewählte Verlagsprodukte. Der Antrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) erläutert das geplante Auswahlverfahren, b) orientiert sich an den Förderkriterien der DFG, c) berücksichtigt die Organisationsentwicklung des Konsortiums in Zusammenhang mit der neuen Aufgabe. <p>Angesichts der nationalen Bedeutung des Antrags rechnet SUK P-2 die laufenden Investitionen des Konsortiums in Current-Content-Lizenzen als Eigenleistung an. Das Programm geht davon aus, dass das Konsortium die Verhandlung von Open-Access-Optionen auf den laufenden Lizenzen unterstützt.</p>	1	1
EP-2	Der Aufbau eines Monitorings zum Publikationsverhalten der Forschenden in der Schweiz.	1	1
EP-4	Kooperationsvorhaben zur Verbesserung der Kommunikation über Verlagskonditionen und Autorenrechte.	1	1
EP-6	Vorhaben zur Verbesserung der Interoperabilität von Repositorien und Digitalisierungsplattformen.	1	1
EP-8	Die Beteiligung an Gold-OA-Anträgen des SNF oder der Hochschulen: Publikationskostenbeiträge, Mitgliedschaften bei OA-Verlagen, Beteiligung an disziplinären OA-Konsortien.	2	1
EP-9	Die Umstellung von Publikationen im Besitz von Hochschulen, wissenschaftlichen Gesellschaften u.ä. auf ein Open-Access-Modell.	2	1
EP-10	<i>EP-10 wird ersetzt durch die Massnahmen EP-10a, b, c, d und e. Konsultieren Sie das separate Dokument "Hauptstossrichtung Publikationen, Umsetzungsmassnahme EP-10, Digitalisierung: Angepasste Strategie und Umsetzungsmassnahmen" (vom 31. März 2015).</i>	1	1
EP-12	Kooperative Projekte für die Qualitätsverbesserung von standardisierten Metadaten sowie für Autoritätsdaten.	2	1
WE-2	Spezifikation und Umsetzung einer Suchlösung für wissenschaftliche Publikationen und Forschungsdaten mit Metadatenhub und Suchmaschine, vorzugsweise als Ausbau einer bestehenden Lösung. (Hier zusammengelegt: EP-11, DM-6)	1	1
eScience: CHF 3 Mio. (bis 2016), CHF 1 Mio./Jahr (ab 2017)			
DM-1	Die Erarbeitung von Konzepten für das Data-Lifecycle-Management, die Extraktion und Bereitstellung von Metadaten, den Langzeiterhalt und die Archivierung. Sie definieren die nötigen Prozesse, Schnittstellen und Richtlinien.	1	1
DM-2	Die Erweiterung etablierter, lokaler Lösungen zu Diensten, welche die unter DM-1 definierten Voraussetzungen erfüllen und einen nachhaltigen Betrieb dank Nutzerschaft und Business Case erlauben.	1	2
DM-3	Pilotprojekte, welche die angebotenen Dienste nutzen.	1	2
DM-5	Ausbildungsmodule für Data Management und Metadaten.	1	2
DM-4	Das Einrichten einer Supportstelle für Fragen der Datenverwaltung und des Cloud Computing (e-Science-Team) (Hier zusammengelegt: CC-4)	1	1
CC-5	Ausbildungsmodule für die Verwendung von Cloud-Ressourcen.	1	1
Basis: CHF 7 Mio. (bis 2016), CHF 3 Mio./Jahr (ab 2017)			
IM-1	<p>SWITCH wird zur Einreichung eines Projektantrages für den Aufbau der „Swiss edu-ID“ auf der Grundlage der Teilstrategie „Identity Management“ eingeladen. Der Antrag</p> <ul style="list-style-type: none"> a) berücksichtigt die von den anderen Handlungsfeldern eingebrachten Anforderungen, b) schlägt ein gut abgestütztes Advisory Board zur Ernennung vor, c) enthält einen Businessplan für den Betrieb einer „Swiss edu-ID“, d) begründet den beantragten Förderbeitrag und die vorgesehene Eigenbeteiligung. <p>(Förderbeitrag und Eigenbeteiligung sind unter Berücksichtigung des Businessplans für den Betrieb voneinander abzugrenzen).</p>	1	1

Nr.	Umsetzungsmassnahme	Priorität (1-3)	Phase (1-3)
IM-2	Pilotanwendungen für die Verlinkung von Community-Identifiern (z.B. ORCID) mit dem IdentityManagement.	2	2
IM-3	Der Aufbau von Systemen, die über die Schnittstelle zur Swiss edu-ID die Authentisierung und Autorisierung von Nicht-Web-Ressourcen ermöglichen.	2	2
WE-1	Serviceplattform: Pflichtenheft und Evaluation einer Softwareplattform für die Verwaltungsoberfläche, Definition eines Standards für die Einbindung und das Handling der Services sowie Festlegung der Schnittstellen und Richtlinien. (Hier zusammengelegt: NO-2)	2	2
WE-3	Spezifikation und Umsetzung einer Gruppenverwaltung, die das Digital-Rights-Management, die Verwaltung von Rollen und Untergruppen sowie Arbeitsszenarien unterstützt. Die Lösung stellt Schnittstellen für die Nutzung der Gruppenverwaltung durch weitere Dienste bereit. (WE-3 hängt von der Verfügbarkeit einer neuen Lösung für das Identity Management ab und erfordert diesbezüglich enge Zusammenarbeit.)	2	2
WE-4	Bei Bedarf: Aufbau der Entwicklungs- und Laufzeitplattform. (WE-4 muss zwingend auf WE-1 aufbauen.)	3	3
WE-7	Bei Bedarf: Aufbau einer Selbstregistrierung für den Servicekatalog.	3	2
EP-3	Der Aufbau von Kompetenzzentren für Urheber- und Autorenrechte, Rechte an Daten und Open Access. Interessenten sind zur Bewerbung eingeladen (Vorschläge, die Synergien mit anderen Handlungsfeldern nutzen, werden priorisiert). (hier zusammengelegt: EL-5)	1	1
CC-1	Der Aufbau von Cloud-Services im Sinne der Verankerung als nationaler Dienst (Servicebeschreibung, SLA, Marketing, Advisory Board). Die Infrastrukturkosten müssen jedoch von den Service-Bezügern finanziert werden (Business Case).	1	1
CC-2	Kooperative Integrationsprojekte, die Aspekte des Cloud Computing bearbeiten und Lösungen vorschlagen oder implementieren. Themen sind Zugriffsverwaltung, Reporting, Verrechnung, rechtliche Abklärungen, Hybrid-Cloud und die Integration in internationale eInfrastrukturen.	1	2
NO-1	Programm-Office/nationale Organisation	1	1
Dienste:		CHF 5 Mio. (bis 2016), 1 Mio./Jahr (ab 2017)	
WE-5	Bei Bedarf: Aufbau einer personalisierten Arbeitsumgebung mit Cockpit für die Zugänge zu Diensten und Informationen.	3	3
WE-6	Bei Bedarf: Integration von Services, die Zusammenarbeit (kollaborative Funktionen) und Datenverwaltung (Lifecycle-Management, Nachnutzung von Forschungsdaten) unterstützen.	3	2
EP-5	Die Öffnung bestehender, qualitätsgesicherter Repositorien für interessierte Forschende in der Schweiz als nationaler Dienst.	2	1
EP-7	Die Öffnung von Open-Access-Publishing-Plattformen (z.B. auf der Basis von Open Journal System) als nationaler Dienst.	2	1
EL-1	Die Weiterentwicklung (Investitionskosten) kooperativer, interoperabler Lösungen, die in absehbarer Zeit nicht von kommerziellen Lösungen konkurrenziert werden.	2	1
EL-2	Die Erweiterung lokaler Lösungen zu teilnehmeroffenen Diensten.	2	1
EL-3	Zustiegskosten (Investitionskosten) in solche Lösungen.	2	1
EL-4	Kooperative Pilotprojekte für teilnehmeroffene Lösungen in neuen Anforderungsbereichen (vgl. Action Items in eAssessment, Knowledge Transfer).	2	1
CC-3	Pilotprojekte, welche die angebotenen Cloud-Dienste nutzen.	1	2
Förderbeiträge total:		CHF 37 Mio. (bis 2016). Ab 2017 werden ca. 10 Mio./Jahr benötigt.	

Tabelle 11: Umsetzungsmassnahmen

5.4 Projektanträge und Mandate

Das Ziel des Programms – die gemeinsame Nutzung von nationalen Services, die dezentral von Hochschulen und hochschulnahen Institutionen angeboten werden – bedingt eine Haltungsänderung. Die Hochschulen müssen bereit sein, sowohl als Anbieter als auch als Bezüger in einem neuen „Markt“ teilzunehmen. Angesichts der föderalistischen Struktur der Schweizer Hochschullandschaft soll diese neue Haltung schrittweise herbeigeführt werden: sowohl „top-down“, durch den Einbezug der Führungsgremien (SUK/CRUS, Hochschulleitungen) und der Förderorganisationen (SBFI, SNF), als auch „bottom-up“, durch die praktische Bereitstellung hochwertiger Angebote.

Dieser Prozess kann nur bedingt gesteuert werden. Er hängt wesentlich davon ab, ob die vorgeschlagenen Umsetzungsmassnahmen sich mit eigenen Vorhaben der Hochschulen treffen. Grundsätzlich werden die berechtigten Institutionen zur Eingabe von Projektanträgen aufgerufen (vgl. Kapitel 1.5). Nur wenige Massnahmen werden mit Dienstleistern, die heute schon Aufgaben zugunsten aller Hochschulen erbringen, direkt umgesetzt (namentlich SWITCH und das Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken).

In der Regel werden vom Antragsteller Eigenleistungen im Umfang der beantragten Fördermittel erwartet („matching funds“). Kooperationsprojekte sind ausdrücklich erwünscht. Die Projekte sollen unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer Institution auf Projektbasis finanziert werden. Bei geringem Nutzen für die projektführenden Institutionen kann eine reduzierte Eigenleistung beantragt werden.

Umsetzungsvorhaben sollen möglichst auf bestehenden Diensten aufbauen, nationale und internationale Standards sowie Best Practices berücksichtigen.

Falls sich im Verlauf des Programms zeigt, dass Projektanträge fehlen, die als Grundlage für eine dynamische Service-Infrastruktur benötigt werden, wird die Programmleitung die entsprechenden Umsetzungsmassnahmen gezielt anstossen.

5.5 Evaluation

Die Projektanträge werden von einer Expertengruppe begutachtet, die Empfehlungen zuhanden des Lenkungsausschusses ausarbeitet. Über die Bewilligung von Anträgen entscheidet der Lenkungsausschuss. Für die Begleitung von Aufbauprojekten für nationale Services werden Advisory Boards eingesetzt. Sie sollen die Berücksichtigung der Kundenanforderungen sicherstellen.

Projektanträge werden nach den folgenden drei Kriterien beurteilt:

- A. Formale Korrektheit (Antragsberechtigung, Vollständigkeit etc.)
- B. Übereinstimmung mit dem White Paper
- C. Qualität

A und B dienen als Filter und sichern ein gutes Niveau für die Beurteilung der Qualität.

Die Qualität der Projektanträge (C) wird anhand der folgenden Kriterien beurteilt:

- C.1 Nutzen und strategische Bedeutung für das Programm:
 - Stellenwert für das Projektportfolio
 - Wirkung
 - Quantifizierbarer Nutzen (z.B. Effizienzgewinn)
 - Internationaler Stellenwert
- C.2 Umsetzbarkeit:
 - Fachliche Qualität („soundness of approach“)
 - Erfolgchancen
 - Projektteam (Leistungsnachweis / Referenzen)
 - Kundennähe
 - Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen

- Berücksichtigung technischer Rahmenbedingungen
- C.3 Finanzierungsmodell / Business Case:
 - Implementierungskosten
 - Betriebskosten
 - Nachhaltigkeit
 - Potenzielle Nutzer
 - Verrechnungsmodell

Das zentrale Kriterium für die Bewilligung von Projekten ist der nachhaltige nationale Nutzen. Voraussetzung dafür sind die Verpflichtung, Kompetenz und Reputation des Anbieters sowie der Nachweis einer nachhaltigen Finanzierbarkeit dank einer genügend breiten Kundenbasis (Business Case). Die Services sollen der ganzen Schweizer Hochschulgemeinschaft zur Verfügung stehen.

Der Evaluationsprozess kann grafisch wie folgt dargestellt werden:

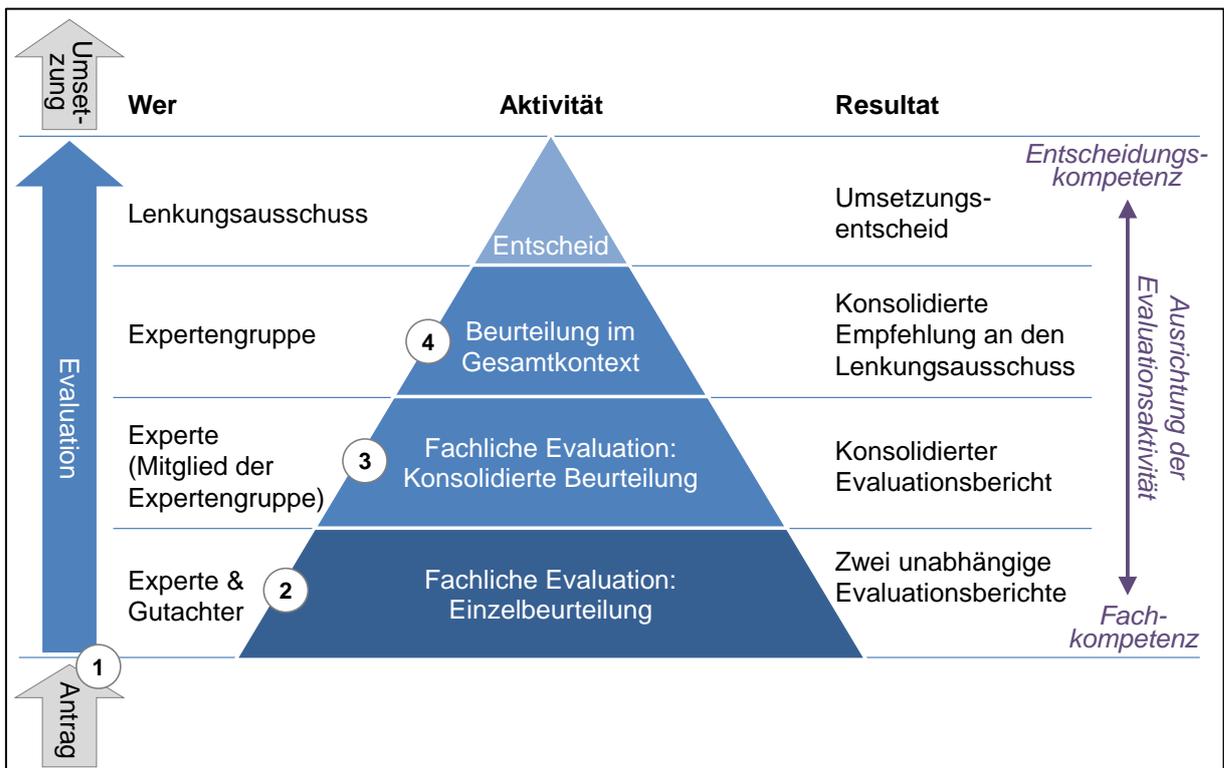


Abbildung 6: Evaluationsprozess

Für die Beurteilung der Projektanträge setzt der Lenkungsausschuss eine ständige Expertengruppe ein. Ihre Aufgabe ist die fachliche Beurteilung von Projektanträgen. Das Gremium umfasst 7–10 Expertinnen und Experten aus dem In- und Ausland, die gemeinsam die folgenden Anforderungen abdecken müssen:

- Ausgewiesene Fachkompetenz
- (Politische) Unabhängigkeit
- Mehrsprachigkeit (deutsch, französisch, englisch)
- Bezug zum föderalistischen System der Schweiz
- Angemessene Diversität bei Geschlecht und Alter
- Verfügbarkeit (Reisen)

Bei der Evaluation der Projektanträge werden zusätzlich externe Gutachten angefragt.

Der Lenkungsausschuss entscheidet auf Empfehlung der Expertengruppe über Projektanträge und gewährleistet die hochschulpolitische Abstützung.

Die SUK hat als Trägerin das Recht, auf das laufende Programm Einfluss zu nehmen.

Anhang A Bestrebungen im Ausland

Tabelle 12 zeigt ähnlich gelagerte Programme und Initiativen in anderen Ländern. Die Zusammenstellung erhebt nicht den Anspruch, komplett oder völlig aktuell zu sein.

Horizon 2020 Europäische Infrastrukturen im Bereich Forschung, einschliesslich eInfrastrukturen	<i>Land:</i> EU, Europäische Kommission
	<i>Beschreibung:</i>
	Die gebündelten Anstrengungen, den Aufbau, die Nutzung und die Bewirtschaftung von Forschungsinfrastrukturen (inkl. eInfrastrukturen) voranzutreiben, werden entscheidend zur Förderung des europäischen Forschungs- und Innovationspotentials beitragen. Das Programm hat zum Ziel, in Europa bis zum Jahr 2020 und darüber hinaus Forschungsinfrastrukturen einzurichten, deren Innovationskraft und Humankapital zu fördern und die europäische Strategie für Forschungsinfrastrukturen zu stärken.
	<i>Link:</i> http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/european-research-infrastructures-including-e-infrastructures
<i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Programm allgemein	
Horizon 2020 Open Access, Open Data	<i>Land:</i> EU, Europäische Kommission
	<i>Beschreibung:</i>
	Open-Access-Guidelines für wissenschaftliche Publikationen und Forschungsdaten von „Horizon 2020“ Data-Management-Guidelines von „Horizon 2020“
	<i>Link:</i> http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf (11.12.2013) http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf (11.12.2013)
<i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfelder ePublishing, Data management	
Science Europe Roadmap	<i>Land:</i> - (Science Europe)
	<i>Beschreibung:</i>
Die Roadmap wurde am 21. November 2013 von der Generalversammlung von Science Europe verabschiedet. Sie ist der Aktionsplan für Beitrag von Science Europe zur Etablierung eines erfolgreichen Forschungssystems in Europa. Die Roadmap bildet den Rahmen für freiwillige Zusammenarbeit und liefert eine Langzeitstrategie, die regelmässig überprüft und den Entwicklungen der europäischen Forschungslandschaft und von Science Europe angepasst wird. Die Roadmap identifiziert neun prioritäre Aktionsbereiche:	
<ul style="list-style-type: none"> • Access to Research Data • Cross-border Collaboration • Gender and Other Diversity Issues • Open Access to Research Publications • Research Careers • Research Infrastructures • Research Integrity 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Research Policy and Programme Evaluation • Science in Society
	<p><i>Link:</i> http://www.scienceurope.org/uploads/PublicDocumentsAndSpeeches/ScienceEurope_Roadmap.pdf (December 2013)</p>
	<p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Programm allgemein, Handlungsfelder ePublishing, Data management</p>
LERU	<p><i>Land:</i> - (League of European Research Universities, LERU)</p>
Open Access, Data Management	<p><i>Beschreibung:</i> LERU Roadmap für Open Access LERU Roadmap für den Umgang mit Forschungsdaten</p>
	<p><i>Link:</i> http://www.leru.org/files/publications/LERU_AP8_Open_Access.pdf (June 2011) http://www.leru.org/files/publications/AP14_LERU_Roadmap_for_Research_data_final.pdf (December 2013)</p>
	<p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfelder ePublishing, Data Management</p>
BSN - Bibliothèque scientifique numérique	<p><i>Land:</i> Frankreich</p>
	<p><i>Beschreibung:</i> Die Bibliothèque scientifique numérique (BSN) will Lehrenden, Forschenden und Studierenden wissenschaftliche Informationen und leistungsfähige Werkzeuge zur Verfügung stellen. Die BSN ist 2009 auf Initiative des Ministeriums für höhere Bildung und Forschung (ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) entstanden, unter Einbindung zahlreicher Akteure an Universitäten und Forschungsinstitutionen.</p>
	<p><i>Link:</i> http://www.bibliothequescientifique numerique.fr</p>
	<p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfelder ePublishing, Data Management</p>
Wissenschaftsrat	<p><i>Land:</i> Deutschland</p>
	<p><i>Beschreibung:</i> Wissenschaftsrat: „Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020“ Gesamtstrategie für die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland</p>
	<p><i>Link:</i> http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12.pdf (13.07.2012).</p>
	<p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Programmantrag und Programm allgemein, Handlungsfelder ePublishing, Data Management</p>
Schwerpunktinitiative „Digitale Information“	<p><i>Land:</i> Deutschland</p>
	<p><i>Beschreibung:</i> Die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ (2008-2017) ist eine gemeinsame Initiative der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen zur Verbesserung der Informationsversorgung in Forschung und Lehre. Mit der Initiative verfolgt die Allianz das Ziel, digitale Publikationen, Forschungsdaten</p>

	<p>und Quellenbestände so umfassend und offen wie möglich bereitzustellen und ihre Nachnutzbarkeit in anderen Forschungskontexten zu gewährleisten. Ferner möchte die Initiative optimale Voraussetzungen für die internationale Verbreitung und Rezeption von Publikationen und Forschungsdaten aus der deutschen Wissenschaft schaffen, die langfristige Verfügbarkeit der erworbenen digitalen Medien und Inhalte und deren Integration in digitale Forschungsumgebungen sicherstellen und IT-gestützte Forschung durch innovative Informationstechnologien und digitale Methoden unterstützen.</p> <p>Im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder (GWK) beschäftigte sich die Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ mit der Frage, wie Forscherinnen und Forscher künftig mit wissenschaftlichen Informationen und Daten umgehen müssen, um sie für weitere Forschungsprozesse zu sichern und zugänglich zu machen. Unter der Führung der Leibniz-Gesellschaft erarbeitete die hochrangig besetzte Expertengruppe ein Gesamtkonzept zu diesem Themenkomplex.</p> <p><i>Link:</i> http://www.allianzinitiative.de/de/start/ http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/KII_Gesamtkonzept.pdf (April 2011)</p> <p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfelder eLearning, ePublishing, Data Management</p>
<p>„Die digitale Transformation weiter gestalten“</p>	<p><i>Land:</i> Deutschland</p> <p><i>Beschreibung:</i></p> <p>Das Positionspapier „Die digitale Transformation weiter gestalten“ ist ein Beitrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Weiterentwicklung innovativer Informationsinfrastrukturen für die Forschung (03.07.2012). Die Entwicklung eines koordinierten Systems von Informatikinfrastrukturen für Forschende und Studierende ist als dynamischer Prozess zu verstehen, bei dem die technischen Arbeitsumgebungen in wechselseitiger Abhängigkeit zu den Nutzungsanforderungen stehen und ständigen Veränderungen und Anpassungen unterliegen. Vor diesem Hintergrund entwickelt das Positionspapier die seit 2006 verfolgten Förderstrategien der DFG im Bereich der wissenschaftlichen Literaturversorgungs- und Informationssysteme weiter. Es setzt sich mit den aktuellen Herausforderungen wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen auseinander, greift Neuerungen auf und benennt die Bereiche, die mit gezielten Förderinitiativen weiterentwickelt werden sollten.</p> <p><i>Link:</i> http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/positionspapier_digitale_transformation.pdf (03.07.2012)</p> <p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfelder ePublishing, Data Management</p>
<p>SURFs siebter strategischer Plan</p>	<p><i>Land:</i> Niederlande</p> <p><i>Beschreibung:</i></p> <p>SURF ist die kollaborative ICT-Organisation für das Hochschulwesen und die Forschung in den Niederlanden. Für den Wissensaustausch zu ICT-getriebener Innovation vereint SURF ICT-Experten in Netzwerken und Kooperationsprojekten. Indem es Innovationen zu attraktiven Konditionen zur verfügbar macht und das Zusammenspiel von Mensch und Technik fördert, sichert SURF langfristig eine optimale Wahrnehmung der Chancen, die ICT bietet. Dank SURF haben Studierende, Lehrende und Forschende in den Niederlanden Zugang zu qualitativ hochstehenden Internet- und ICT-Services.</p>

	<p>Alle vier Jahre erstellt SURF einen strategischen Plan (Strategie, Policy, Zielvorgaben), der mit den angegliederten Institutionen abgestimmt wird. In diesem Plan sind die wichtigsten ICT-Entwicklungen festgehalten, die das Hochschulwesen und die Forschung in den kommenden Jahren entscheidend prägen werden.</p> <p>SURFs siebter strategischer Plan in Folge beschreibt die ICT-Entwicklungen 2011-2014 in den Niederlanden im Bereich des Hochschulwesens und der Forschung und beleuchtet die Prioritäten.</p> <p><i>Link:</i> http://www.surf.nl http://www.surf.nl/en/knowledge-and-innovation/knowledge-base/2010/surfs-strategic-plan-2011-2014.html (15.06.2010)</p> <p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> alle Handlungsfelder</p>
JISC-Programme	<p><i>Land:</i> UK</p> <p><i>Beschreibung:</i></p> <p>JISC-Programme unterstützen und erneuern die Anwendung von ICT in Bildung und Forschung. Vision: Das Vereinigte Königreich soll das fortschrittlichste Land der Welt im Bereich der digital gestützten Bildung und Forschung werden. Mission: Die Anwender im Hochschulwesen, in der Weiterbildung und im Wissenstransfer durch die Ausschöpfung digitaler Werkzeuge, digitaler Inhalte und digitaler Netzwerke landesweit zu befähigen, an der Spitze des internationalen Praxisgeschehens zu operieren</p> <p><i>Link:</i> http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/</p> <p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> alle Handlungsfelder</p>
XSEDE – The Extreme Science and Engineering Discovery Environment	<p><i>Land:</i> USA</p> <p><i>Beschreibung:</i></p> <p>XSEDE ist weltweit der leistungsstärkste Verbund integrierter digitaler Ressourcen und Services. Als virtuelles System bietet es den Wissenschaftlern Zugriff auf interaktive, gemeinschaftlich nutzbare Rechenleistung, Daten und Expertise. Wissenschaftler und Ingenieure auf der ganzen Welt nutzen diese Ressourcen und Services – z.B. Supercomputer, Systeme und Tools für Visualisierung und Datenanalyse sowie Datenbanken – um den Fortschritt in der Wissenschaft voranzutreiben und die Lebensqualität zu verbessern. Sie leisten einen entscheidenden Beitrag zu Forschungsbereichen wie Erdbebenmodellierung, Materialwissenschaften, Medizin, Epidemiologie, Genomik, Astronomie und Biologie.</p> <p>XSEDE unterstützt 16 Supercomputer sowie High-End-Visualisierungs- und Datenanalyse-Ressourcen landesweit. Weiterführende Informationen zu den Ressourcen stehen im Bereich „Resources“ online zur Verfügung.</p> <p><i>Link:</i> https://www.xsede.org/</p> <p><i>Bezug zum Programm SUK P-2:</i> Handlungsfeld Cloud Computing, Working Environment, eLearning</p>

Tabelle 12: Bestrebungen im Ausland

Anhang B Quellenangaben

Abkürzung	Titel	Verfasser	Webadresse	Geprüft am
FHSG	SR 414.71: Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz) vom 06.10.1995 www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950279 (17.01.2014)	Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft	http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950279	14.04.2014
FIFG	SR 420.1: Bundesgesetz vom 14.12.2012 über die Förderung der Forschung und der Innovation	Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft	http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20091419	14.04.2014
HFKG	Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich, Vernehmlassungsfassung vom 30.09.2012 (Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des White Paper ist dieses Gesetz noch nicht in Kraft)	Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft	http://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2011/7455.pdf	14.04.2014
PRG_P2	Über das SUK-Programm 2013-2016 P-2 „Wissenschaftliche Information: Zugang, Verarbeitung und Speicherung“	CRUS	http://www.crus.ch/isci	14.04.2014
PRG_P2-A	Programmantrag: SUK 2013-2016 P-2 „Wissenschaftliche Information: Zugang, Verarbeitung und Speicherung“	CRUS	http://www.crus.ch/isci	14.04.2014
PRG_P2-B	Grundlagen zur Strategie	Consulting Team (IBM Schweiz AG)	http://www.crus.ch/isci	14.04.2014
PRG_SUK	Übersicht über die SUK-Programme in der Finanzierungsperiode 2013-2016	SUK	http://www.cus.ch/wDeutsch/beitraege/2013-2016/SUK-Programme/index.php	14.04.2014
SERI_RM	Swiss Roadmap for Research Infrastructures I	SERI	http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/02040/index.html?lang=en	14.04.2014
UFG	SR 414.20: Bundesgesetz vom 8.10.1999 über die Förderung der Universitäten und über die Zusammenarbeit im Hochschulbereich (Universitätsförderungsgesetz)	Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft	http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995354/index.html	14.04.2014

Tabelle 13: Quellenangaben

Anhang C Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung / Erläuterung	Webadresse, Verweis
CRUS	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten	http://www.crus.ch
eduhub	eduhub ist ein Forum für neue Lerntechnologien an Schweizer Hochschulen.	https://www.eduhub.ch
e-sic	eScience	
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	http://www.epfl.ch
ETH	ETH Zürich	http://www.ethz.ch
ETWG	Educational Technology Working Group	https://www.eduhub.ch/community/etwg-educational-technology-working-group/
FIFG	Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation	Vgl. die Quellenangaben
HFKG	Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich (Hochschulförderungs- und koordinationsgesetz)	Vgl. die Quellenangaben
JISC	Joint Information Systems Committee	http://www.jisc.ac.uk
OA	Open Access setzt sich für den freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen aus staatlich geförderter Forschung ein. Forschende sollen ihre Publikationen auf einem Dokumentenserver hinterlegen oder eine Open-Access-Zeitschrift wählen.	http://www.snf.ch/en/researchinFocus/dossiers/open-access/Pages/default.aspx
OAIS	Open Archival Information System (ISO 14721)	http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf
ORCID	Open Researcher and Contributor ID	http://orcid.org/
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation	http://www.sbf.admin.ch/
SLA	Service Level Agreement	
SNF	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung	http://www.snf.ch
SUK	Schweizerische Universitätskonferenz	http://www.cus.ch
SWITCH	SWITCH ist der Internetdienstleister für die Schweizer Hochschulen	http://www.switch.ch
UFG	Bundesgesetz über die Förderung der Universitäten und über die Zusammenarbeit im Hochschulbereich (Universitätsförderungsgesetz)	Vgl. die Quellenangaben

Tabelle 14: Abkürzungsverzeichnis

Anhang D Teilstrategien

Strategy for identity management	67
Strategy for working environment	77
Strategy for e-publishing	96
Strategy for e-learning	109
Strategy for data management	120
Strategy for cloud computing	149
Strategy for national organization.....	163

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for identity management

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Christoph	Graf	SWITCH
Omar	Benkacem	Université de Genève/UNIGE
Kai	Blanke	Universität St. Gallen/UniSG
Matteo	Corti	ETH Zurich
Mario	Gay	Università della Svizzera italiana/USI
Dieter	Glatz	Universität Basel/UniBas
Roberto	Mazzoni	Universität Zürich/UZH
Wolfgang	Lierz	ETH Library

1. National services within the field of action

Scientific information is created and accessed by individuals. We want to make those individuals more efficient, more effective and ultimately more successful. Reshaping the identity services of our community is one aspect of supporting that goal.

1.1. S-1: Electronic identity

For over a decade, the Swiss academic community has been supported by a federated identity management solution: SWITCHaai. All individuals affiliated to any organization of the academic community may use their “AAI account” to access services provided by their own organization or elsewhere with one set of credentials. The service S-1 “Electronic Identity” will build upon the achievements of SWITCHaai, improve on its support for lifelong learning and will realize synergy gains by centralizing some functions of identity management under the brand name “Swiss edu-ID”. In particular, it will address the following shortcomings:

- Identity management linked to the affiliation with one single organization
- Lack of support for aggregating attributes from multiple sources
- Inability to deal properly with people with no or multiple affiliations
- SWITCHaai offers very good support serving individuals behind a web browser, but shows weaknesses when serving non-web-resources or when supporting mobile environments

In a nutshell: User-centrism is the paradigm of the “Swiss edu-ID” and is replacing the primary-organization-centric approach of today’s SWITCHaai. When “Swiss edu-ID” is rolled out, identity management support will continue when individuals leave university. And it is still available in case they return to university, e.g. for continued education.

1.2. S-2: Portfolio

The portfolio service NS-2 is a place to store all achievements of an academic career: diplomas, certificates, publications, etc. As we can see, this only works in a user-centric environment: in a SWITCHaai scenario, students typically get their diploma at the moment that they lose their SWITCHaai identity and at the same time lose access to their portfolio service. In a “Swiss edu-ID” scenario, they keep their identity and can continue to access the portfolio service and thus the electronic representation of their diplomas and certificates.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

2.1.1. Electronic identity

All services offering personalization require some form of identity management. Instead of leaving it up to each and every service to deal with identity management, it is proposed to harmonize and to partially centralize identity management in the education and research environment in Switzerland and therefore establish the service “Swiss edu-ID”. Service elements include:

- User-centric, unique and persistent (preferably lifelong) identity service available to all academic users in Switzerland, not depending on a current affiliation with an organization. It is specifically designed to survive changes in affiliation and status and should even support users who were never affiliated with any Swiss university but are only registered to use their services, such as libraries in particular.
- This identity should offer the capability to survive the owner of the identity and maintain the link between authors and publications, even after the death of the author.
- This unique identity acts as container to host or link to resources hosting additional information about the user owning this identity, such as affiliations, roles and rights.

- This identity service will largely be based upon the technical standards of the existing SWITCHaai framework
- The roll-out of the identity service is implemented as a migration from the current SWITCHaai service.
- Interoperability to similarly scoped, relevant identity services - nationally and internationally - is important for services addressing a multinational audience. On the national level, the SuisseID needs to be investigated as a priority. The eID activities of the EU need be investigated as the international extension of the SuisseID and the inter-federation service of GÉANT and eduGAIN as the international extension of the SWITCHaai.

2.1.2. Portfolio

Contrary to the existing SWITCHaai service, “Swiss edu-ID” identities will survive the affiliation of individuals with a particular organization. In a typical SWITCHaai scenario, identity management support stops working once a student receives a certificate or diploma and leaves the university. But since “Swiss edu-ID” continues to offer identity management to students leaving university, it can support lifelong learning scenarios much better. The portfolio service envisaged will allow all lifelong learners to keep their certificates in one place, if they wish to do so. The e-Portfolio service proposed in the e-learning sub-strategy offers similar functionality and also proposes to host portfolio documents as referenced above, and preferably electronically signed to make them unforgeable.

2.2. Existing services and ongoing projects

The service SWITCHaai, which is well established and operates very successfully, is the basis upon which the “Swiss edu-ID” will be built.

Several projects address shortcomings of the SWITCHaai with community-specific approaches (e.g. the SSO private IDP “libraries.ch” project of the ETH Library, currently under development). Those projects may provide valuable experience for building the “Swiss edu-ID”. A timely set-up of the “Swiss edu-ID” will help to address the risk that those projects will have to build many infrastructure elements on their own, and that working together with “Swiss edu-ID” will be hampered in the longer run.

2.3. International references and standards

The higher education sector, and even more so the research sector, enjoys strong international collaboration. It is therefore of utmost importance that international trends are followed up on, or even influenced to stay compatible with the approach to identity management solutions being created in Switzerland. One such example is the eduGAIN service of GÉANT, where SWITCHaai is participating.

e-Gov standards and initiatives for identity management may become relevant to our environment once they become reasonably pervasive and easily accessible. The SuisseID currently does not fulfil those criteria, but should be kept under observation. The same applies to the international framework of the SuisseID, the eID framework of the EU (STORK project).

Existing user-centric approaches without organizational backing currently lack important trust properties (e.g. social media platforms, OpenID). But once important players start using them, they might become very important and add value to our community. While Mozilla persona/OpenBadges is still in early stages of adoption, ORCID seems to be becoming the de facto standard for identifying authors of scientific publications and for providing long-lived, bidirectionally unique, personal identifiers to authors. Mozilla persona/OpenBadges should be kept under observation and specific use cases might get piloted. ORCID should be considered for integration with “Swiss edu-ID” by making the ORCID-identifier an attribute.

Collaboration with initiatives of similar scope should be actively pursued. We are not aware of existing national services similar in scope to the envisaged “Swiss edu-ID”, but the eduID.se initiative of the Swedish research and education network SUNET serves similar goals and collaboration should be sought.

2.4. Innovation required

Moving from an organization-centric to a user-centric identity management solution for our community is at the core of this sub-strategy. A well-established, organization-centric identity management service exists in Switzerland - SWITCHaai -, as well as many relevant building blocks and frameworks for moving towards a user-centric solution. But we are not aware of operational services elsewhere, which could serve as blueprint for our own solution. We therefore need to address the implications of user-centrism and develop new services:

- A centrally provided identity management platform, which is designed for longevity and provided on “neutral ground” in the sense that it is not tied to the users' organizational affiliations.
- Agree on a legal framework of rights and obligations of all involved parties
- Agree on a sustainable, financial framework
- Extend the existing attribute specification of SWITCHaai to deal appropriately with multiple, simultaneous information providers adding attributes, and to allow for historic attributes (e.g. earlier affiliations).
- Agree on a technical and organizational framework, including migration scenarios from the current organization-centric model to the future user-centric electronic identity

SWITCHaai is primarily designed to support scenarios where individuals behind a web browser are accessing web-based resources. Serving non-web-resources and supporting mobile environments in an effective way requires extensions and likely also architectural changes. Conceptual work and service prototyping is needed in this area.

The national service NS-2, Portfolio, acts as long-term storage and presentation service for electronically available artefacts documenting one's personal career. Scanned and electronically signed paper-based certificates need be complemented with electronic artefacts better adapted to modern processes. The impact on the certificate-issuing processes at universities is expected to be substantial. Conceptual work and service prototyping is needed in this area and will cover issues related to electronic signing and verification processes, and also novel approaches to issuing certification, e.g. OpenBadges.

2.5. Action items

Action Item 1: “Swiss edu-ID” high-level architecture

The main goal of this document is to describe the high-level architecture of the “Swiss edu-ID” service with an emphasis on those elements that extend the existing SWITCHaai service or deviate from it. At the core of this document is therefore the most important deviation from the existing SWITCHaai: the decoupling of identity management from the most important organization with which a user is currently affiliated. It will define a terminology (a “common language”) to describe identity management entities and processes, e.g. identities, roles, profiles. It will cover the following aspects:

- scope (bearers of identities, e.g. real vs. dead people and imaginary figures/companies/institutions, Swiss vs. international individuals),
- stakeholders, roles and responsibilities,
- privacy, security and legal aspects,
- impact on and integration into existing and future identity management processes of the universities,
- interoperability with existing academic and non-academic identity management systems,
- single sign-on functionality

Action Item 2: Attribute specification for user-centric identity management

The existing attribute specification of SWITCHaai needs to be reviewed and extended to support multiple, simultaneous attribute providers, to allow for historic attributes (e.g. earlier affiliations). At the same time, adding a set of self-provided attributes should be considered such as are known from social networks, such as avatars, nicknames etc., as should support for pseudonymity. The first

version of this specification will define the initial set of attributes for the "Swiss edu-ID" V1.0 and define the framework for adding additional attributes later. Those attribute specifications need to be available well in time for implementation in the next version of the "Swiss edu-ID".

Action Item 3: Studies on "Swiss edu-ID" interface extensions

Offering additional interfaces can be agreed to, after reviewing expected benefits and accepting the provisioning costs. Existing requirements from other fields of action back the following additional interfaces: API access (for service providers and attribute providers) will allow one to query the identity platform without user interaction, under strict guidelines. The OAuth interface (users and providers) is particularly suited for supporting mobile service scenarios. Other studies might deal with integration of non-AAI-ready resources and non-web-based resources (Computer login, WLAN).

Action Item 4: Service "Swiss edu-ID" V0.5

Many services envisaged from other fields of action require an identity management service backend, preferably already during early stages in their development phase. It is therefore important that the first version of the "Swiss edu-ID" be made available in a very timely fashion. V0.5 will offer a rudimentary identity management service platform largely based on existing service elements of the SWITCHaai test federation. Based on provisional specifications and interfaces, it will serve as a generic identity management backend of services. "Swiss edu-ID" V0.5 will be available at the end of June 2014.

Action Item 5: Service "Swiss edu-ID" V1.0

V1.0 of the "Swiss edu-ID" offers self-registration for individuals wishing to interact with institutions of tertiary education and research in Switzerland. It allows individuals the option of validating their self-provisioned personal core attributes to meet standard levels of assurance. The goal is to meet the requirements of library and e-Portfolio use for individuals without SWITCHaai accounts (currently under development within the SSO private IDP "libraries.ch" project of the ETH Library). This service will additionally allow individuals losing their existing SWITCHaai-access (e.g. ending their studies or changing their employer) to "migrate" to a "Swiss edu-ID". Even though only identities with a standard level of assurance are served, the service infrastructure is designed for serving identities with an advanced level of assurance. This service will be available by the end of 2014 for individuals and service providers.

Action Item 6: Legal and trust framework studies

Going from "Swiss edu-ID" V1.0 to V2.0 has one very substantial implication: While V1.0 serves attributes from one source only (the central service operator), V2.0 will serve attributes from a multitude of attribute providers. This is a necessary step for combining the organizational trust of the existing SWITCHaai with user-centrism with the "Swiss edu-ID" without the need to migrate between identity management platforms. But at the same time, it adds complexity to the legal and trust framework and increases the number of stakeholders. To prepare for this step, preparatory studies need be carried out. They need to cover the following issues:

- Legal framework: Roles and obligations of all participants, with a particular view to data protection issues and necessary actions. Development of legal guidelines. Foundation of a competence center. Provide training (something like DICE).
- "Swiss edu-ID" governance model: parties in charge of overseeing and guiding the "Swiss edu-ID" on an operational and strategic level.
- Trust level framework: quality level specs for attributes and authentication, with a special view to who needs to trust whom and how much.
- Personal identifiers: feasibility assessment for using personal identifiers, specifically the use of AHVN13 for the purpose of uniquely identifying individuals and using it as an attribute value.
- Special attention need to be granted to acceptance factors of end users.

Action Item 7: Service "Swiss edu-ID" V2.0

Subsequent versions of the "Swiss edu-ID" service will build on their predecessor and add functionality. A major additional functionality in V2.0 is the option of adding external attribute

authorities to enrich the set of attributes.

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Identity management services act as an enabler for services in other fields of action. As such, identity management does not have specific requirements towards other fields of action. But on the other hand it only adds value when used in a pervasive manner by services in other fields. The most important expectation towards other fields of action is their willingness to make use of the identity management services at hand.

The identity management service hosts and conveys information about individuals between attribute providers and service providers using appropriate interfaces. The list of attributes and interfaces needs to be backed by clear needs and is subject to periodic review, taking into account benefits and provisioning cost. This boils down to the following elements:

- attribute requirements, benefits and provisioning cost
- interface requirements, benefits and provisioning cost
- services requiring identity management, currently not well served by SWITCHai Top of Form.

3.2. External interfaces

The most important parties interacting with the identity service and their interfaces are described below:

3.2.1. The user-facing interface: the owner of the identity managed by the “Swiss edu-ID” service

A web-based self-service portal - as part of the identity management service - allows the user to view all attributes available about himself (the owner of the identity), to identify the source of those attributes, and to control the release of those attributes to service providers. It also serves as a focal point to initiate and support identity management processes, e.g. validation and revalidation of supporting documents and attributes (e.g. ORCID, passport/ID card references, postal address).

3.2.2. Attribute authorities: contributors of attributes

- Attribute authorities need to control the context in which information (attributes) about users is made available to service providers
- This interface follows the SAML standard and stays the same as in use by SWITCHai

3.2.3. Service providers: operators of services relying on a well-functioning identity management service

- Service providers rely on getting enough information about users requesting access, including an indication of trustworthiness of this information
- This interface follows the SAML standard and stays the same as in use by SWITCHai

3.2.4. Other interfaces

Offering additional interfaces can be agreed to, after reviewing expected benefits and accepting the provisioning costs. Existing requirements from other fields of action back the following additional interfaces:

- API access (for service providers and attribute providers): This interface will allow one to query the identity platform without user interaction, under strict guidelines.
- OAuth interface (users and providers): This interface is particularly suited for supporting mobile service scenarios.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

AHVN13 is a bidirectionally unique identifier issued by the Swiss government to individuals, either at birth or at immigration time. It is mandatory for all employees in Switzerland, but also for all students of Swiss universities. It is used (among others) for reporting to the statistics department of the Swiss government. Using AHVN13 as an attribute in the electronic identity is desirable, as it could result in increased quality and considerable savings, but its use is heavily regulated and restricted to the social insurance area and only partly for the education area. The implications of making AHVN13 available to the electronic identity need be assessed.

The core standards of SWITCHaai were chosen back in 2003, in particular SAML. While SAML is expected to stay the primary standard for identity federations for the foreseeable future, other standards exist, namely OAuth and OpenID, and need be reviewed periodically so that they are supported in addition to SAML.

SWITCH has been operating the central parts of the SWITCHaai since its inception. Due to its ability to provide reasonably “neutral ground” and its being tightly rooted in the research and education community of Switzerland, SWITCH is also well positioned to assume the role as operator of the “Swiss edu-ID”. It is proposed to make an early decision about the operator of the “Swiss edu-ID” due to the dependencies of all other National Services on timely provisioning of the envisaged identity service.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

4.2. Operational costs

The SWITCHaai service has been running for over a decade on a sustainable business model. Service and identity providers provide their respective services out of their own budget and also cover their respective operational costs out of their own regular budgets. The centrally operated services run by SWITCH are covered through contributions of all SWITCH primary customers. Contrary to the operational model of SWITCHaai, registered end users are not necessarily affiliated with a SWITCH primary customer.

The cost sharing/business model will be further refined in action items, but the following properties are assumed at this moment in time:

- As much as possible, stakeholders should continue to pay for the components under their direct control following the example of the SWITCHaai.
- A cost-sharing model needs to be found for centrally operated services on behalf of the whole community, or potentially for stakeholders contributing substantially more than their “fair share”.
- No charge is foreseen to be levied from registered individuals for basic identity management. This avoids setting up a complex billing infrastructure and helps to achieve maximum coverage of users. From an end-user perspective, identity management is not creating value *per se*; the value of identity management lies in the services it enables.
- It is for the reason above that the cost-sharing model relies on contributions from services relying on the “Swiss edu-ID”, rather than on contributions from end users. A “sponsoring scheme” might help to identify specific services of relevant common benefit to add to the cost-sharing model (with some form of sponsoring letter from SWITCHaai participants, known from SWITCHaai)

- The relative stability of charges incurred per year is important for many stakeholders in the public sector and should be accepted as a design goal of the cost-sharing model.

4.3. Customer benefit

Unique identification and access provision across the Swiss higher education landscape.

Central identity management is mainly an investment in infrastructure. Direct benefits are small compared to benefits generated from projects / process improvements built on central identity management. Nevertheless, some benefits are generated directly or by integrating the newly planned "Swiss edu-ID" combined with the existing AAI service.

For this implementation of central identities linked to local accounts & identity implementations, benefits to different customer groups will occur. Currently we see three main groups gaining benefits from the "Swiss edu-ID":

4.3.1. Benefits from an end-user's perspective:

- Reduction of effort when changing attributes: Centrally synchronized ID attributes are available in all attached systems after changing, which reduces effort on the part of the user.
- It will be possible to identify persons definitely, for example in collaboration or library systems, regardless of their local login; this eases the establishing of contacts.
- A user will be able to use any of his logins across all higher education platforms, but will get the same access rights depending on his central identity. This way, the end user working at several institutions will be able to use only one login and does not need to maintain different ones.

4.3.2. Benefits from SWITCH / the IT department's perspective

- The centrally provided identity will be the base for the provision of cloud-based-services.
- Eases the administration of users / profiles for inter-institutional platforms.

4.3.3. Benefits from the administration's perspective

- Administrative processes can be streamlined, as already existing persons do not need to be identified / locally created for admission services a second time.
- Local effort is minimized on address / name changes also inter-institutionally.
- (Future scenario:) The "Swiss edu-ID" can be the base for outsourcing specific internal university services.

5. Implementation plan and risks

5.1. "Swiss edu-ID" high-level architecture

The "Swiss edu-ID" high-level architecture document is the foundation for building up the service elements of the "Swiss edu-ID". It is therefore very time-critical, and efforts should be made to ensure timely delivery. It is proposed to mandate this document instead of putting it to an open tender.

5.2. Studies

Studies will be devoted to resolving open issues and making it possible to completely define the scope and the architecture of the "Swiss edu-ID" in an iterative fashion. Such studies can be commissioned any time, but must be completed at least six months ahead of the planned delivery date of the next "Swiss edu-ID" Version for which it is envisaged.

5.3. "Swiss edu-ID" V0.5

Timely provision of an identity backend for testing purposes is crucial for the development of services relying on an existing identity service. "Swiss edu-ID" V0.5 will be available at the end of June 2014. It will largely be based on existing service elements of the SWITCHaai test federation.

5.4. Attribute specification for user-centric identity management

The attribute specification is an important input document for the design of the "Swiss edu-ID". For "Swiss edu-ID" V1.0, it needs to be available by mid-2014. It is therefore proposed not to put this action item to an open call, but to directly mandate it to SWITCH, which should fulfil this task by collaborating with the people involved with specifying the attributes of SWITCHaai.

5.5. "Swiss edu-ID" V1.0

"Swiss edu-ID" V1.0 will allow the registration of individuals on a production platform with basic functionality. It will be available by the end of 2014.

5.6. Legal and trust framework studies

These sub-studies are required input for the implementation of "Swiss edu-ID" V2.0, which will be the final version made available during the CRUS-P2. These studies will involve many stakeholders and need tight management by a well-networked coordinator. The final outcomes of all sub-studies need to be achieved by mid-2015.

5.7. "Swiss edu-ID" V2.0

Subsequent versions of the "Swiss edu-ID" add additional functionality. V2.0 will offer the inclusion of externally provided attributes. It will be available by the end of 2015.

5.8. Pilot projects

A number of CRUS P-2 projects must be selected to provide input about "Swiss edu-ID". A strong interaction between those projects and the development of "Swiss edu-ID" V1.0 and "Swiss edu-ID" V2.0 is expected and must be managed.

The selection of the pilot projects needs engagement at program level and may occur based on the following (partially conflicting) criteria:

- Timeline of projects: pilot projects that wishing to influence "Swiss edu-ID" V1.0 must be able to deliver input before the start of the development of "Swiss edu-ID" V1.0 (June 2014) and pilot projects based on "Swiss edu-ID" V1.0 will have to provide feedback until June 2015.
- Sequence of projects: pilots should be selected based on a (yet to be defined) sequence of projects. For instance, a project about providing raw storage space could be a prerequisite for a project about delivering remote data backup services and therefore should be given priority.
- Merit: pilot projects should satisfy criteria (yet to be defined) such as sustainability, meaningfulness, coverage of needs, innovation, ... (similar to AAA projects).
- Even distribution across areas: each area should, if possible, be granted a pilot project (this is a political consideration to ensure momentum in each area).
- Candidate pilots might include: Service prototypes for private library customers, cloud storage, WLAN access, e-portfolio, ORCID, attestation services for validating paper diplomas and certificates etc.

5.9. Risks

It is a well-accepted fact that the existing organization-centric identity management shows serious deficiencies in trying to guarantee seamless access to scientific information in an environment exposed to life-long learning and migrating researchers. It is equally well accepted that user-orientation is the key to overcoming these hurdles. But the transition is not easy and the devil is in the detail. While most of the technical components are available and well tested, the business concepts behind this transition are not. The highest risks associated with identity management and establishing “Swiss edu-ID” services therefore are primarily located in the consensus-finding process of action item IM-1 (“Swiss edu-ID” high-level architecture) and action item IM-6 (Legal and trust framework studies). It is therefore proposed to start as soon as possible with action item IM-1, and to start with action item IM-6 shortly after concluding action item IM-1. This will ensure that major obstacles are identified and dealt with early enough in the process not to endanger the success of the program.

6. Conclusions and priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>“Swiss edu-ID” high-level architecture</i>	1	1	1	4	1	1	0
<i>Attribute specification for user-centric identity management</i>	1	1	1	3	3	1	1
<i>“Swiss edu-ID” V0.5</i>	2	1	1	1	2	1	1
<i>“Swiss edu-ID” V1.0</i>	1	1	1	2	2	3	2
<i>Legal and trust framework studies</i>	1	1	1	6	1	2	0
<i>“Swiss edu-ID” V2.0</i>	1	1	1	3	1	3	2
<i>Studies on “Swiss edu-ID” interface extensions</i>	3	1	1	3	3	1	0

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for working environment

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

René	Schneider	Haute école de gestion de Genève / HEG
Bernard	Bekavac	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur / HTW Chur
Lorenz	Baumer	Université de Genève / UNIGE
Nadja	Böller	e-lib.ch
Stefan	Buerli	FORS
Peter	Kunszt	SystemsX
Christian	Rohrer	SWITCH
Torsten	Schwede	Universität Basel / UniBas

1. National Services Within the Field of Action

Das Arbeitsgebiet Working Environment umfasst gemäss den Grundlagen zur Strategie insgesamt vier "Nationale Services":

- S-3: Unterstützung zur elektronischen Zusammenarbeit
- S-4: Servicekatalog und Self-Service von elektronischen Dienstleistungen
- S-5: Persönliche Ablage
- S-6: Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten

Zum besseren Verständnis der grundlegenden Architektur des Working Environment kann die komponentenbasierte Verwaltungsoberfläche mit der Benutzeroberfläche eines Smart-Phones illustriert werden, bei dem der Benutzer die einzelnen Services bzw. Applikationen in Form von Apps auf einer allgemeinen Oberfläche installiert bzw. verwaltet. Es gibt dabei eine allgemeine Oberfläche, im Prinzip eine Art Cockpit, von der aus alle Software-Services verwaltet werden sowie innerhalb dieser Umgebung eine Reihe mehr oder weniger unabhängig voneinander installierter Software-Module, die mehr oder weniger stark über die Ebene der Verwaltungs-Software bzw. untereinander verbunden sind.

Aufbauend auf diesen vier Grunddienstleistungen und den damit zusammenhängenden Funktionsblöcken sowie den darunter liegenden Use Cases wurde ein Grundkonzept für eine Arbeitsumgebung entwickelt, das den nachstehenden Anforderungen genügen soll bzw. für das nachstehende Prämissen formuliert werden (siehe auch Abbildung 1 unter Punkt 5 Implementation Plan):

1. Im Zentrum des Working Environment steht ein Cockpit oder Dashboard als Single-Point of Access, von dem aus die Benutzer und Benutzerinnen alle Services überblicken, zusammenstellen, verwalten und steuern.
2. Es soll demnach kein umfassendes Portal zur Verfügung gestellt werden, in dem alle Services fertig und einheitlich integriert sind.
3. Die Services stellen sich in diesem Kontext vielmehr als modulare Komponenten einer variabel gestaltbaren und personalisierbaren Verwaltungsoberfläche dar.
4. Die Integration der Services geschieht über a priori definierte und standardisierte Schnittstellen (APIs).
5. Innerhalb dieser Arbeitsumgebung soll die institutionelle, aber auch die länderübergreifende Kollaboration in den Gebieten des Data Management, E-Publishing und E-Learning gewährleistet sein.
6. Der Zugang zur Arbeitsumgebung geschieht über das Identity Management.
7. Die digitalen Ressourcen (Rechen- und Speicherkapazität) werden über das Cloud Computing zur Verfügung gestellt.
8. Die Verankerung in der schweizerischen Hochschullandschaft wird über eine nationale Organisation sichergestellt.
9. Die Entwicklung der Services im Sinne des User Experienced Design muss sichergestellt werden.
10. Die Einbindung der Services geschieht über ein Clearing House.

2. Foundations, Key Functions and Services

2.1. Overview

Die vier nationalen Services können als grundlegend für eine umfassende wissenschaftliche Infrastruktur angesehen werden und sind, vom Standpunkt des kollaborativen Managements des Datenlebenszyklus gesehen, eng miteinander verflochten. So bilden die persönliche als auch die gemeinsame Ablage und Nutzung von Daten die Grundlage für eine effektive virtuelle Zusammenarbeit, was letztlich zu einer Zusammenlegung von S-5 und S-6 führen sollte. Auf diesen Datensätzen bauen dann die kollaborativen Werkzeuge S-3 auf, die aus dem Servicekatalog der elektronischen Dienstleistungen ausgewählt und innerhalb der Arbeitsumgebung ausgeführt werden.

Die praktische Umsetzung dieser Services geschieht dann über die Ebene der Funktionsblöcke WE-1 bis WE-10.

Beschreibung der Funktionsblöcke aus der Sichtweise der Strategiegruppe

WE-1 Service Platform (vorher: Portal-Funktionen)

Die Service-Plattform stellt den zentralen Einstiegspunkt für die schweizweite Bereitstellung wissenschaftlicher Informationsressourcen und Dienstleistungen dar. Es handelt sich dabei um eine webbasierte Oberfläche bzw. ein Interface im Sinne einer Toolbox mit einem Single-Point-of-Access. Der Nutzer oder die Nutzerin (= Wissenschaftler, Forscherin, Dozent, Studierender) stellt sich hier seine Tools und Funktionalitäten zusammen und/oder sucht nach Ressourcen.

Ein (weiteres) allumfassendes Portal zu erstellen macht keinen Sinn. Stattdessen soll ein schlanker Servicekatalog im Sinne einer Toolbox dem Benutzer die externen Dienste anbieten. Die Anbindung der Dienste an einen Katalog anstelle einer Integration in ein Portal ermöglicht eine modulare Architektur mit einer losen Kupplung zwischen Dienst und Katalog. Als externe Dienste kommen sowohl bereits bestehende Angebote wie auch die neu zu erstellenden nationalen Services in Frage. Dienste sind nicht nur technischer Natur, sondern es kann sich auch um Dienstleistungen (Kompetenzzentren) oder Dokumentation handeln.

Die Funktionsblöcke **WE-5 Collaboration Support** (vorher: Collaboration-Funktionen) und **WE-6 Service Shop & License Store** (vorher: Funktionen für einen e-sic-App Store (User Self-Service, Software as a Service) werden WE-1 direkt zu- bzw. nachgeordnet und im Strategiepapier jeweils unmittelbar nach WE-1 besprochen.

Die in WE-5 angedachten Funktionen verstehen sich als integrative Bestandteile von WE-1. Es geht dabei weniger um die bereits existierenden kollaborativen Werkzeuge (wie Wikis, e-Meeting usw.) sondern um eine effektive Einbindung in die Service-Plattform, d.h. die Arbeitsumgebung.

Ebenso verhält es sich mit WE-6, bei dem jedoch der grösste Entwicklungsbedarf besteht, da bislang keine gut unterstützte und ausgereifte SaaS-Plattform bzw. ein damit einhergehender Katalog von Services existieren.

WE-2 Personalized Environment (vorher: Funktionen für eine Personalisierung)

Unter Personalisierung können zwei unterschiedliche Aspekte verstanden werden: zum einen die Personendaten, die im Working Environment zur Verfügung gestellt werden sollen, zum anderen die Personalisierung der Service-Plattform (WE-1).

Der erste Aspekt wird bereits im Identity Management adressiert und hier als nicht prioritär angesehen. Als prioritär wird vielmehr der zweite Aspekt angesehen, der zur Entwicklung eines Cockpits oder Dashboards führt, das zudem die Funktionalität eines eScience-Working Environment gewährleisten soll.

WE-3 Individual Portfolio (vorher: Funktionen für die Bereitstellung des persönlichen Portfolios)

Aus der Perspektive der Arbeitsgruppe ist die Erstellung einer zentralen Plattform, die die akademische Karriere der Benutzer dokumentiert, nicht sinnvoll, da die Benutzer dies schon auf den unzähligen akademischen und professionellen Netzwerken (LinkedIn, ResearchGate, Academia usw.) oder auf der persönlichen Website ihres Instituts oder ihrer Universität bereits tun.

WE-4 Functions for Mobility

Der Trend zu BYOD (Bring your own device) hat sich an den Hochschulen schon weitestgehend durchgesetzt. Auf der Entwicklungsseite hat sich beim Design von neuen Applikationen ein 'Mobile First'-Ansatz etabliert. Das bedeutet für die nationalen Dienste des Working Environments, dass diese ohne Einschränkungen auf mobilen Endgeräten benutzt werden können. Zwei Ansätze erlauben dies:

- Die nationalen Dienste bieten ein App für die wichtigsten Betriebssysteme (iOS, Android, Windows Phone) an.

- Die webbasierten Dienste passen sich dynamisch den Bedingungen der mobilen Geräte an (Responsive Design mit Media Breakpoints; skalierende Bilder; gleichbleibende Performance dank kleinerer Datenmengen bei langsamen Verbindungen).

Wird der Begriff 'Mobilität' weitergefasst, sind mobile Geräte lediglich ein Teilaspekt. Es sind die Menschen selbst, die mit ihrer steigenden Mobilität neue Bedürfnisse wecken. Sie wollen überall und jederzeit online sein, was durch WLAN und Mobilfunknetz möglich gemacht wird. In der Schweiz enthalten die meisten Mobilabos ein Datenpaket mit einer begrenzten Datenmenge. Dies schränkt den Spielraum bei der Verwendung datenintensiver Dienste (Dropbox, Video) ein. Hier empfehlen sich Massnahmen, die diese Hindernisse abbauen.

WE 7,8 Personal & Shared Storage (zusammen gelegt, vorher: Persönliche Ablagefunktionalitäten und Workspace and Filesharing Funktionen)

Hier bestehen zwei verschiedene Kategorien von persönlichem und geteiltem Speicher.

- Dropbox: Für persönliche Dokumente und Daten, die man sicher ablegen möchte, ist ein Service, wie man ihn von Dropbox.com kennt, ausreichend.
- Forschungs- oder Projektdaten: Für grössere Mengen von Forschungsdaten, die projektspezifisch in diversen Gruppen und Untergruppen bearbeitet werden, braucht es ebenfalls eine Ablage. Diese sollte für den persönlichen Gebrauch wie auch für den geteilten Gebrauch vorgesehen sein. Die Ablage sollte die spezifizierten Authentifizierungs- (Identity Management) und Autorisierungs- (Gruppenverwaltung) Mechanismen benutzen und ans Working Environment gekoppelt sein. Dieser Use Case kann jedoch eine sehr domänenspezifische Ausprägung haben und hängt sehr stark mit dem jeweiligen Data Life Cycle sowie den Metadaten jeder einzelnen Domäne zusammen. Hier bietet sich die Erstellung einer Arbeitsumgebung für den domänenagnostischen Workflow an.

Der erste Anwendungsfall (Dropbox) wird als nicht prioritär angesehen, die besondere Priorität des zweiten Anwendungsfalles (Forschungsdaten) führt dazu, dass WE-7 und WE-8 gar nicht getrennt voneinander betrachtet werden können, was zur Zusammenlegung der Funktionsblöcke geführt hat.

WE-9 Search (vorher: Suchfunktionalität)

Gefordert wird eine Suchmaschine, die allen Anforderungen einer herkömmlichen wissenschaftlichen Suche entspricht (vgl. Google Scholar), die darüber hinaus jedoch in der Lage ist, Forschungsdaten sowie die dazu gehörigen Metadaten zu indexieren und wiederzufinden. Im Sinne eines Ressource Discovery Systems ist zwischen der Suche in einem internen (Personal & Shared Storage) sowie einem externen Bereich (im Prinzip dem Web) zu unterscheiden.

Die Suchmaschine stellt sich demnach als massgebliche Erweiterung herkömmlicher Suchangebote wie etwa swissbib oder dem Webportal e-lib.ch dar, in dem sie sich nicht auf Katalogisate, Digitalisate und Webseiten beschränkt.

Die Suchmaschine sollte die Mehrzahl der nachstehend aufgeführten Kriterien erfüllen:

- Föderierte Suche, die den Content (Daten und Metadaten) aller zugänglichen Repositorien speichert, sofern sie nicht als privat deklariert wurden. Darunter fallen u.a. lokale Dateien, Datenbanken, Daten in der Cloud sowie das Web. Die Suche erstreckt sich auf alle Daten, unabhängig vom jeweiligen Format
- Mehrsprachigkeit hinsichtlich Query-Processing, Indexierung, Retrieval und Präsentation der Ergebnisse
- Personalisierung der Suche, insbesondere hinsichtlich des Relevance-Ranking
- Multi-Media-Suche: Suche nach Text-, Audio- und Videodateien
- Wissenschaftliche Suche mit Pearl-Growing-Funktionalität (vgl. Google-Scholar-Funktionalität „Related Articles“), die von jedem Dokument, unabhängig vom Datentyp, gestartet werden kann

- LOD-Extension: Die Suchmaschine ist in der Lage, LOD-Dokumente, insb. aus dem Open Access-Bereich, in den Suchraum mit aufzunehmen und gleichzeitig einen eigenen LOD-Hub für die im Rahmen der Infrastruktur erstellten RDF-Triples zur Verfügung zu stellen.

WE-10 Data Analysis

Die Datenanalyse ist eine extrem domänen-spezifische Aufgabe. Sie benötigt eine Kombination von Funktionen und Dienstleistungen, die bereits aufgeführt wurden:

- e-Science Portal: Jede Datenanalyse kann man als App oder entsprechendes Gateway betrachten.
- Data Lifecycle / Metadaten: Daten, die analysiert werden sollen, muss man extrahieren und die Resultate wieder zurückschreiben; die Ergebnisse der Analyse selbst werden als Provenance Daten in die Metadaten eingespeist.
- IaaS: Die Analyse als solche hat unter Umständen Bedarf nach Rechenleistung, die man sich aus der Cloud holen kann.
- Federated Identity Management: Der Zugang zu den Daten, den Katalogen und der IaaS geschieht mit demselben User Account.

Priorisierung der Funktionsblöcke

Aufgrund der begrenzten Restlaufzeit des Projekts sowie des zu erwartenden Budgetlimits wurde in der Abschlussphase der Arbeit der Strategieguppe „Working Environment“ eine Priorisierung der zehn Funktionsblöcke vorgenommen. Dabei wurde zwischen einer extrem hohen (+++) und einer extrem niedrigen Priorisierung (---) unterschieden.

Als höchst prioritär werden die Funktionsblöcke **WE-1 Service Platform**, **WE-2 Personalized Environment**, **WE-5 Collaboration Support** und **WE-7,8 Personalized Environment & Shared Storage** angesehen, da sie sich direkt aus den National Services des Papiers „Grundlagen zur Strategie“ und den User Stories des ursprünglichen Projektantrags ableiten und in ihrer Gemeinsamkeit die Basis für eine kollaborativ ausgerichtete Arbeitsumgebung darstellen, wie sie unter Punkt 1 dieses Arbeitspapiers dargestellt wurde.

Im Fall von Funktionsblock **WE-2 Personalized Environment** betrifft dies jedoch allein die Aspekte der Benutzeroberfläche, nicht die des persönlichen Profils, dessen Priorität als niedrig eingeschätzt wurde und zudem bereits vom Identity Management adressiert wird.

Die Funktionsblöcke **WE-7,8 Personal & Shared Storage** wurden zusammengelegt, da sie unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen eines kontinuierlichen Workflow für das Data Management nur gemeinsam Sinn machen. Die hohe Priorisierung ergibt sich aus der besonderen Bedeutung für die effiziente Handhabung des Data Lifecycle, die reine Datenablage und das reine File-Sharing gelten als technisch gelöst und haben keine erhöhte Priorität.

Funktionsblock	Priorität
WE-1: Service Platform WE-1-1 Schnittstellendefinition WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung WE-1-3 Gruppenverwaltung WE-1-4 Servicekatalog	+++ (hoch)
WE-5: Collaboration Support WE-5-1 Working Scenarios	+++ (hoch)
WE-6: Service Shop & License Store WE-6-1 Development Platform WE-6-2 Execution Platform WE-6-3 Servicekatalog	++ (mittel-hoch)

Funktionsblock	Priorität
WE-2: Personalized Environment WE-2-1 Cockpit	+++ (hoch)
WE-3: Individual Portfolio	--- (nicht prioritär)
WE-4: Functions for Mobility WE-4-1 Access Anywhere	+ (mittel)
WE-7,8: Personal & Shared Storage WE-7,8-1 Data Workflow Service	+++ (hoch)
WE-9: Search WE-9-1 Definition & Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen WE-9-2 Erstellung des Suchindex WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface	+ (mittel)
WE-10: Data Analysis	- (niedrig)

Tabelle 1: Priorisierung der Funktionsblöcke

WE-6 Service Shop & License Store wurde aufgrund des hohen Innovationscharakters eine mittlere bis hohe Priorität zugewiesen.

WE-4 Functions for Mobility wurde eine mittlere Priorität gegeben, da es sich hierbei um einen orthogonalen und nachgeordneten Funktionsblock handelt, der keine grundlegende Kernfunktionalität des Working Environment enthält, sondern lediglich eine andere technische Charakteristik (User Interface) aufweist.

WE-7 Search erhielt gleichfalls eine mittlere Priorität, da es bereits sehr gut funktionierende Suchmaschinen gibt, die ggfs. direkt in die Arbeitsumgebung integriert werden können, allerdings an die neu entstehenden Ressourcen angepasst werden müssen.

WE-10 Data Analysis erhielt eine niedrige Priorität, zum einen aufgrund der hohen Heterogenität der Use Cases, zum anderen aufgrund der hohen Unsicherheit, ob tragfähige Ergebnisse im Rahmen des Projekts vorzeigbar wären. Die aufgeführten Action Items haben eine hohe Forschungsrelevanz, sind aber letztlich für die Erstellung einer effizienten Arbeitsumgebung nicht unmittelbar notwendig bzw. den Hauptaspekten des Working Environment nachgeordnet.

WE-3 Individual Portfolio wurde als völlig nachrangig eingeschätzt, da eine effektive wissenschaftliche Kollaboration auch ohne persönliches Portfolio denkbar ist.

Tabelle 1 enthält nur die Action Items von jenen Funktionsblöcken, die für eine Projektumsetzung in Betracht gezogen werden. Die Action Items zu allen Funktionsblöcken, unabhängig von ihrer Priorisierung, sind vollständig in Abschnitt 2.5 dieses Strategiepapiers aufgeführt. Unter Punkt 6 dieses Strategiepapiers wurden gleichfalls nur jene Action Items aufgeführt, die sich aus den als prioritär angesehenen Funktionsblöcken ableiten.

2.2. Existing services and ongoing projects

WE-1 Service Platform

- e-lib.ch bzw. Wissensportal ETH: Es handelt sich dabei in beiden Fällen um ein Portal als zentralen Einstiegspunkt zu wissenschaftlichen Informationsressourcen und Dienstleistungen im Sinne eines Resource Discovery Systems. Im Zentrum steht ausserdem die gleichzeitige Suche über mehrere Ressourcen (Bibliothekskataloge, Repositories, Digitalisate usw.). Im Gegensatz dazu ist die innerhalb des Working Environment zu entwickelnde Service Platform als Oberfläche zu verstehen, in der mittels geeigneter Schnittstellen verschiedene Komponenten zusammengestellt und für den jeweiligen Zweck (persönliche Arbeitsumgebung, Gruppenverwaltung usw.) genutzt werden können. Allenfalls weist das Action Item WE-1-4 (Servicekatalog) die meisten Ähnlichkeiten mit dem Konzept des Frontend von e-lib.ch als Portal auf.
- SWITCHtoolbox: Die SWITCHtoolbox ist eine einfache Web-Applikation, mit der auch unerfahrene Benutzer auf intuitive und unkomplizierte Weise Gruppen von Personen erstellen können. Jeder Gruppe können entsprechend der jeweiligen Bedürfnisse verschiedene Dienste (Wiki, Mailingliste, Forum, Dokumentenablage) zugewiesen werden. Die Dienste laufen unabhängig von der Toolbox und erhalten von dieser lediglich die Informationen über die Gruppenzugehörigkeit des jeweiligen Benutzers sowie dessen Rolle innerhalb der Gruppe.
- swissbib.ch: siehe WE-9 Search

WE-5 Collaboration Support

- SWITCHtoolbox (s.o.)
- SWITCHhaai Group Management Tool (GMT): GMT ist eine Web-Anwendung zur Erstellung und Verwaltung von AAI-Benutzergruppen mit unterschiedlichen Berechtigungen. Die Gruppen können flexibel zur Zugriffskontrolle für eigene Web-Anwendungen eingesetzt werden.
- wiki.systemsx.ch: Die SystemsX.ch Wiki ist ein Service des SyBIT Projekts (gehostet von der ETH Zürich). Das Tool wird von vielen Projekten und Forschungslabors als Wiki verwendet.
- Grouper von Internet2: Open-Source-Toolkit zum Verwalten von Benutzergruppen. Grouper versteht sich als Infrastruktur für die Verwaltung von IDs und zugehörigen Informationen über Benutzer und kann in Anwendungen und Repositories integriert werden.
- elba (ETH)/ellba (UniBe): Baukastensysteme zur Kollaboration

WE-6: Service Shop & License Store

Auf internationaler Ebene werden unterschiedliche Anstrengungen unternommen, um „Science Gateways“ zu erstellen:

- SCI-BUS Projekt (www.sci-bus.eu): erstellt auf europäischer Ebene Gateways für unterschiedliche Communities, die dieselbe Technologie verwenden. Die „Execution Platform“ baut auf Liferay und gUSE auf, zwei komplementären Technologien, die es zugeschnittenen Community Portalen ermöglichen, hochskalierte Simulationen durchzuführen.
- Das amerikanische Science Gateway Institute (www.sciencegateways.org) koordiniert die Anstrengungen, wissenschaftliche Dienstleistungen anzubieten.
- Vereinzelt werden in einigen Domänen spezielle Schnittstellen erstellt, denen es jedoch an Interoperabilität mangelt, bspw. für die Bioinformatik: ExPASy (<http://www.expasy.org/>) in der Schweiz oder Entrez am NIH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), das Galaxy Projekt (<http://galaxyproject.org>) oder Sybit (www.sybit.net).

WE-2: Personalized Environment

Personalisierte Arbeitsumgebungen werden in mehreren Kontexten und den entsprechenden Strategieguppen diskutiert: Im eLearning-Bereich spricht man von 'Personal Learning Environment' (PLE), im Identity Management von Portfolio sowie benutzerzentrierter elektronischer Identität und bei eScience kennt man das Electronic Lab Notebook. Der Funktionsblock weist Ähnlichkeiten mit Netvibes oder iGoogle auf, wobei zu beachten ist, dass iGoogle mittlerweile eingestellt wurde.

Bereich	Bezeichnung	Beispiele
Identity Management	Portfolio	Mahara (https://mahara.org/)
eScience	Electronic Lab Notebook	Labguru (http://www.labguru.com/)
eLearning	Personal Learning Environment (PLE)	ROLE Project (http://www.role-project.eu/)

WE-3: Individual Portfolio

Die Universität Genf hat im AAA-Programm eine Vorstudie für einen Portfolio-Dienst gemacht. SWITCH wird demnächst einen solchen Dienst bereitstellen. Desweiteren wird auf diverse Webplattformen wie ResearchGate, LinkedIn, Xing, Academia.edu usw. verwiesen.

WE-4: Functions for Mobility

- eduroam, SWITCHconnect, SWITCHpwan: Dienste für die Benutzung von öffentlichen und akademischen WLAN-Infrastrukturen national und international

WE-7,8: Personal & Shared Storage

Existierende Dropbox Services:

- ETH Polybox: Dropbox-Dienst, allen ETH-Angestellten und Studenten zugänglich
- DocExchange: Dropbox-Dienst, der an der Uni Basel für Nutzer mit AAI-Login zur Verfügung gestellt wird.
- myNAS: Die EPFL bietet allen Mitarbeitenden damit die Möglichkeit, virtuelle Laufwerke bzw. Speicher remote zu nutzen.
- SWITCH plant, einen analogen Dienst für alle Institutionen zu lancieren.

Werkzeuge für den Workflow des Datenmanagements:

Hier werden derzeit eine ganze Reihe domänenspezifischer Initiativen in Forschungsprojekten wie MIIDI (Minimal Information Standard for reporting an Infectious Disease), AMIGA (Analysis of the interstellar Medium of isolated Galaxis), DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) und vielen anderen mehr entwickelt.

WE-9 Search

- Schweizweite Projekte im Rahmen von e-lib.ch:
 - swissbib: Bei swissbib handelt es sich um einen Metakatalog. Im Zentrum steht die Möglichkeit einer übergreifenden Suche. Neben der reinen Suche enthält swissbib einen umfassenden Metadatenpool, der über unterschiedliche Schnittstellen verfügbar ist. Die Kompetenzen in diesem Bereich könnten insbesondere für das Action Item WE-1-1 von grosser Bedeutung sein.
 - Infonet Economy
 - RODIN
- Wissenschaftliche Suchmaschinen wie etwa Google Scholar oder Microsoft Academic Search
- Suchmaschinen-Toolkits wie z.B. Lucene / Solr

W-10 Data Analysis

- webLyzard: Web Intelligence und Big Data Analysetool. webLyzard analysiert grosse Datenmengen wie z.B. Datenreihen oder Texte auf Basis mehrsprachiger semantischer Algorithmen und stellt die Ergebnisse mit Hilfe visueller Verfahren dar. Über Wissenslandkarten werden die wichtigsten Themen in grossen Dokument-Archiven herauskristallisiert; hierarchische Netzwerk-Visualisierungen erlauben Rückschlüsse auf die Bedeutung und Interpretation von Themen innerhalb bestimmter Zielgruppen.
- A4-Mesh: Projekt zum Aufbau drahtloser Mesh-Netze (Netze, die sich selbständig aufbauen und konfigurieren), um die Netzabdeckung vorhandener Internet-Netzwerke auszuweiten. Diese können in Campus-Netzwerken oder durch Anschluss von Sensoren oder Wetter-Messstationen in abgelegenen Gebieten ohne hohe Bandbreite eingesetzt werden.

- PSI Online und Offline Datenanalyse: Das Paul Scherrer Institut (PSI) betreibt komplexe Grossforschungsanlagen, die grosse Datenmengen produzieren. Externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können an den Anlagen Experimente durchführen und mit diversen Methoden analysieren.

2.3. International references and standards

In diesem Kapitel finden auch kommerzielle Produkte Erwähnung, die als Messgrösse in Bezug auf Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit dienen können.

WE-1 Service Platform

- Cloudstore (govstore.service.gov.uk/cloudstore): Umfasst einen Servicekatalog und ein Dashboard. Die britische Verwaltung fungiert dabei als Clearing House.
- Apple App Store/Android Market/Windows Store: Mobile App-Kataloge, die als Clearing House die Dienste vor der Einstellung überprüfen.

WE-5 Collaboration Support

- Microsoft Sharepoint, Google Apps, Atlassian Confluence: Kollaborative Arbeitsumgebungen
- Open Science Framework: Kollaborations-Suite für wissenschaftliche Projekte

WE-2 Personalized Environment

- Netvibes: Dashboard für Social Media
- Windows 8: Die Tiles auf dem Startscreen zeigen die Aktivitäten in den Diensten.
- Google Now: Eine App, die den Nutzer mit momentan relevanten Infos versorgt.

WE-3 Individual Portfolio

- LinkedIn, Xing: Soziale Netzwerke für die Pflege von Geschäftskontakten
- ResearchGate, Academia.edu: Dito für Kontakte in Forschung und Akademie

WE-7,8 Personal & Shared Storage

- Dropbox, Google Drive, Microsoft SkyDrive: Kommerzielle Anbieter von Speicherlösungen nach dem Freemium-Prinzip
- mydrive.ch, securesafe.ch, filesync.ch, speicherbox.ch: Analoge Anbieter mit Datenhaltung in der Schweiz
- DCC (dcc.ac.uk): Data Curation-Kompetenzzentrum für britische Universitäten

WE-9 Search

- Google Scholar/Microsoft Academic Search: Wissenschaftliche Suchmaschinen
- Lucene / Solr: Suchmaschinen-Toolkits

2.4. Required innovation

WE-1 Service Platform: Für die Service Platform besteht die Hauptinnovation in der Definition eines Standards zur Einbindung der Software und zum Handling der Services innerhalb der Arbeitsumgebung bzw. in der Bereitstellung eines entsprechenden Service Handlers. Insbesondere hier ist bei der Entwicklung auf User Experienced Design zu achten, um eine maximale Benutzerakzeptanz sicherzustellen, so dass letztlich auch nur Funktionen bereitgestellt werden, die sich der Nutzer auch wünscht oder die für ihn von Nutzen sind.

Die zur Service Platform gehörenden Funktionsblöcke **WE-5 Collaboration Support** und **WE-6 Service Shop & License Store** weisen folgende innovative Mehrwerte auf:

- a) WE-5: die institutionen- und länderübergreifende Gruppenverwaltung, das Digital Rights Management sowie die Verwaltung von Rollen und Untergruppen und das Erstellen von Arbeitsszenarien

- b) WE-6: Als neu zu erstellendes Clearing House für Software-Services per definitionem innovativ, da keine vergleichbaren Vorarbeiten existieren.

Der Funktionsblock **WE-2 Personalized Environment** erhält durch die individuelle bzw. gruppenbezogene Gestaltung der Arbeitsumgebung eine gewisse Innovation. Eine besondere Innovation besteht aufgrund der Konzeption des Working Environment (wie unter Punkt 1 beschrieben) auch im unterschiedlichen, das heisst personen- oder gruppenbezogenen Zugriff auf Pools und Tools, je nach Studien- bzw. Forschungsprojekt.

Für den Funktionsblock **WE-4 Functions for Mobility** besteht kein unmittelbarer innovativer Mehrwert, diese Funktion sollte dennoch zur Verfügung gestellt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, dass sich die Benutzerakzeptanz für einige Funktionalitäten (bspw. durch ein mobiles Laborbuch) erhöht.

Die Funktionsblöcke **WE-7 und 8 Personal & Shared Storage** sind per se nicht innovativ, wenn sie sich auf einen "Dropbox-Service" beschränken, da es bereits eine Vielzahl von ähnlicher Software grosser Anbieter gibt. Eine innovative Lösung bietet allein eine Sichtweise, die diese Funktionsblöcke als Grundlage für den Workflow des Data Management sieht und innerhalb derer eine eindeutige Adressierbarkeit der Daten mit persistenten Identifikatoren für eine spätere Nachnutzung gewährleistet ist.

Ähnliches gilt für den Funktionsblock **WE-9 Search**. Auch hier gibt es bereits eine Reihe von Suchmaschinen mit hoher Performanz, sowohl auf internationalem als auch auf nationalem Gebiet. Ein Mehrwert ergäbe sich allein in der Erweiterung des Suchraums auf neue Ressourcen, die im Bereich des Data Management entstehen (d.h. durch Metadaten strukturierter Forschungsdaten mit persistenter Adressierbarkeit).

Der Funktionsblock **WE-10 Data Analysis** weist einerseits den höchsten Innovationsgrad auf, andererseits ist der Bereich der Knowledge Discovery Systeme aufgrund der Domänenspezifität der erstellten Prototypen noch weit von der Bereitstellung breit einsetzbarer, praxisrelevanter Systeme entfernt, so dass eine direkte Integration in den Bereich des Working Environment nach derzeitigem Stand der Dinge kaum zu gewährleisten ist.

2.5. Action items

WE-1 Service Platform

- *WE-1-1 Schnittstellendefinition:* Ziel dieses Action Item ist die Definition einer Schnittstelle für den Servicekatalog. Über dieses Interface kann sich ein Dienst beim Katalog registrieren. Der Dienst schickt über die jeweilige Schnittstelle die Informationen, welche der Katalog für die Präsentation benötigt.
Die Festlegung des Schnittstellenformats ist eine prioritäre Aufgabe. Ziel ist es, den Diensten schnellstmöglich einen funktionellen Prototyp der Schnittstelle zur Verfügung zu stellen, damit diese schon von Beginn an für diese Schnittstelle entwickeln können. In dieser Phase muss der Servicekatalog selber noch nicht zur Verfügung stehen. Über die Schnittstelle sollen sowohl technische (REST API) als auch nicht technische (Web-Formular) Dienste kommunizieren können. Die unter WE-6-1 vorgeschlagene Entwicklungsplattform soll die client-seitigen Aspekte der Schnittstellenkommunikation zur Verfügung stellen.
- *WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung:* Der Zugriff auf Anwendungen erfordert die Umsetzung geeigneter Personalisierungsfunktionen bzw. Authentifizierungsmöglichkeiten, zum Beispiel für das Einrichten individueller Dienste oder Profile. Weiter ist die Implementierung von Single-Sign-On-Lösungen für den Zugriff auf Angebot und Services zu evaluieren und mittels entsprechender Zugriffsrechte (z.B. via SWITCHaai) zu prüfen. Dieses Action Item ist stark abhängig von den im Strategieprojekt Identity Management entwickelten Action Items.

- *WE-1-3 Gruppenverwaltung*: Collaborations-Suiten, welche die wichtigsten Dienste für eine erfolgreiche Zusammenarbeit anbieten, gibt es bereits in grosser Anzahl. Alle diese Suiten haben ein Konzept für Gruppenzugehörigkeiten und Rollenvergabe eingebaut. Es macht daher wenig Sinn, einen weiteren Dienst mit denselben Funktionalitäten anzubieten. Etwas anders sieht die Sache aus, wenn es darum geht, einem Dienst, der bisher nicht mit Gruppeninformation umgehen konnte, diese Fähigkeit beizubringen. Damit diese Dienste das Rad nicht alle nochmals selber erfinden müssen, wird ein zentraler Dienst vorgeschlagen, der alle Aspekte der Gruppen- und Rollenadministration abdeckt:
 - Gruppenmitglieder hinzufügen, einladen und entfernen
 - Den Mitgliedern unterschiedliche Rollen und Rechte zuweisen
 - Die Schnittstelle erlaubt anderen Diensten, die Gruppeninformationen abzufragen.
 - Die Unterstützung verschiedener Authentifizierungsmechanismen (Swiss Edu-ID; Active Directory; SWITCHaai, OpenID Connect/OAuth2)
 - Externe Authentifizierung: Ein Dienst kann die Entscheidung, ob er einer Person Zugriff gewährt, an eine externe Instanz delegieren.
 - *WE-1-4 Servicekatalog*: Der Katalog listet alle Anwendungen („Apps“) auf und kategorisiert sie entsprechend ihres Bestimmungszwecks. Durch die definierten Schnittstellen kann sich ein Dienst beim Katalog registrieren und ist somit „abrufbar“. Der Servicekatalog ist eng verknüpft mit dem Funktionsblock WE-6 und macht somit zusammen mit der Development Platform (Action Item WE-6-1) und Execution Platform (Action Item WE-6-2) den eScience-App-Store aus. Ein Clearing House führt zu verschiedenen Zeitpunkten während und vor Ende des Projekts Abnahmetests bezüglich Funktionalität durch.

Die Action Items WE-1-1 bis WE-1-4 sowie WE-2-1 sind eng miteinander verknüpft: Die Aggregation der Dienste im Katalog (WE-1-4) ebenso wie die Festlegung und Abfrage der Zugriffsrechte (WE-1-2) und der Gruppeninformationen (WE-1-3) erfolgt über die unter WE-1-1 beschriebene Schnittstelle.

WE-5 Collaboration Support

- *WE-5-1 Working Scenarios*: Jede Gruppe setzt sich aus anderen Mitgliedern zusammen, aber die Gründe für die Bildung einer Gruppe sind oft ähnlich. Studenten wollen untereinander eine Arbeit schreiben, Dozierende wollen mit ihren Assistenten und Zuhörern in Kontakt treten, Forschende kollaborieren in einem gemeinsamen Forschungsprojekt, und administratives Personal gründet eine Arbeitsgruppe, um institutionsübergreifende Fragestellungen zu erläutern. Das sind alles nur Beispiele, aber bei genauer Betrachtung lassen sich Muster erkennen. Ein Kollaborationsdienst sollte den Benutzern bei der Erstellung der Gruppe – soweit möglich – die Arbeit abnehmen. Dazu kann er den Benutzer nach seinem Anwendungsszenario fragen. Basierend darauf kann er dann innerhalb der Gruppe gleich die üblicherweise benötigten Rollen erstellen, beispielsweise Dozent, Assistent und Studierende bei einer Vorlesung. Denkbar ist auch, dass gleich eine Suite von Diensten, die im Gruppenkontext Sinn machen könnten, vorgeschlagen wird. Dieses Action Item hat zum Ziel, die wichtigsten Working Scenarios zu definieren und in den zugehörigen Dienst – das Cockpit wäre dafür ein logischer Kandidat – zu integrieren.

WE-6 Service Shop & License Store

- *WE-6-1 Development Platform*: Erzeugung und Validierung von Online-Services oder Apps:
 - Erzeugung und Validierung
 - Plattform mit klarer API und ‚pluggable interfaces‘
 - Integration des Identity Management
 - Deployment & Policy Management
 - Ein Entwicklungs-Framework stellt den Entwicklern von nativen Applikationen auf mobilen Geräten ein Basisgerüst zur Verfügung, welches einige wichtige Funktionen

(Authentifizierung, Unterstützung für nationales Dienste-Austauschformat) bereits mitbringt.

- *WE-6-2 Execution Platform:* Zugang und Ausführung von Online-Services und Apps
 - Mehrere Plattformen, die dieselbe Technologie benutzen, sind denkbar
 - Möglicher Gebrauch zugrundeliegender Ressourcen, wie etwa Cloud-IaaS
 - Zugang zu Daten-Ressourcen und Datenbanken
 - Integration des Identity Management
 - Weitere integrierte Module, etwa Search (WE-9) oder Mobility (WE-4)
 - Möglichkeit, Apps oder zugehörige Service-Portale zu erstellen
- *WE-6-3 Shop Platform:* Shop Platform zur Verfügung stehender Services oder Apps
 - Listet alle Apps auf
 - Beschreibung mit Link zur Community-Dokumentation

WE-2 Personalized Environment

- *WE-2-1 Cockpit:* Übersichtseite auf personenbezogene Ereignisse
 Der Servicekatalog ist eine unpersönliche Liste von Diensten. Das hilft einer Person bei der Entscheidung, welche Dienste für sie relevant sind. Nachdem diese Entscheidung getroffen worden ist und die Person die entsprechenden Dienste für sich abonniert hat, wird sie interessiert sein zu erfahren, was in den Diensten läuft. Dies wird als zentrale Aufgabe der persönlichen Arbeitsumgebung angesehen.
 Das Cockpit enthält eine Seite, auf welcher die Benutzerin die für sie relevanten Informationen auf kompakte und übersichtliche Weise angezeigt bekommt. Diese Angaben werden von den angehängten Diensten über die Schnittstelle (WE-1-1) ans Cockpit gemeldet und von diesem aggregiert und ansprechend aufbereitet, bspw. über Cards für Informationszusammenfassung oder Timelines für zeitbasierte Events. Falls die Benutzerin detailliertere Informationen aus einem Dienst benötigt, kann sie diesen direkt aus dem Cockpit starten. Sie verlässt dann das Cockpit und wird auf den Dienst umgeleitet. Mittels Off-Screen-Navigation kann die Verbindung zwischen Cockpit und Dienst aufrechterhalten werden. Das Cockpit bietet zudem zusätzlich Schnittstellen für den Abgleich mit bereits existierenden Standardapplikationen, wie etwa dem Kalender, an.

WE-3: Individual Portfolio

- *WE-3-1 Einbindung in die persönliche Arbeitsumgebung*
 Der Benutzer soll im Cockpit seine personenbezogenen Daten nicht nur anzeigen und editieren können, sondern auch bestimmen, welche Informationen öffentlich zugänglich sein sollen. Wie bei WE-2 sind die Hauptattribute:
 - Namen, Titel, Berufsbezeichnung
 - Adressen
 - Avatar, Passfotos
 - Kontaktdaten (Telefon, E-Mail, Skype, Twitter usw.)
 Es sollte dem Benutzer trotzdem möglich sein, zusätzlich noch sein CV oder seine Publikationsliste aufzuschalten oder seine akademische Laufbahn zu dokumentieren.
- *WE-3-2 Verlinkung mit bestehenden persönlichen Webseiten*
 Es soll den Benutzern v.a. die Möglichkeit gegeben werden, auf bestehende persönliche Webseiten zu verweisen und ihr öffentliches Profil mit ihrem Portfolio auf bestehenden Online-Netzwerken zu verlinken.

WE-4: Functions for Mobility

- *WE-4-1 Access Anywhere:* Orts- und geräteunabhängigen Zugriff auf nationale Services ermöglichen
 Um die Entwickler von nationalen Services bei der Festlegung und Umsetzung ihrer mobilen

Strategie zu unterstützen, sollte eine Support-Infrastruktur geschaffen werden. Mögliche Aufgaben einer solchen Stelle:

- Evaluation der Projekteingaben im Hinblick auf ihre mobile Strategie. Der Mobilstrategieplan (Mobile Strategy Plan) würde zu einem Kriterium des Projektantrags – analog zum Data Management Plan bei wissenschaftlichen Projekten.
- Unterstützung der Projekte bei der Umsetzung ihrer mobilen Strategie durch technische Expertise. Diese Unterstützung geschieht über Dokumentation (Style Guides, Empfehlungen, Best-Practices), technische Lösungen (Framework für Entwicklung) und/oder personellem Support (Entwickler, Designer).

Ein ortsunabhängiger Zugriff bedingt eine permanente Internetverbindung. Den Mitarbeitenden und Studierenden an schweizerischen Hochschulen stehen zwei Produkte von SWITCH zur Verfügung, welche ihnen den WLAN-Zugriff an allen Hochschulen (SWITCHconnect) sowie über öffentliche Hotspots (SWITCHpwan) erlaubt. Was fehlt, sind Möglichkeiten für externe Besucher und Gäste sowie der Zugriff an Orten ohne Hotspot. Um diese beiden Lücken zu schliessen, werden diese Lösungen vorgeschlagen:

- Spezifische Datenpläne mit Mobiltelefonbetreibern aushandeln, welche als Teil ihres Datenplans den 'Gratiszugriff' auf nationale Dienste ermöglichen.
- Alle Angehörigen von Hochschulen sollten die Möglichkeit haben, Externe/Gäste unkompliziert freizuschalten und ihnen dadurch Internetkonnektivität über das WLAN/Netzwerk zu erlauben.

WE-7,8: Personal & Shared Storage

- *WE-7,8-1 Data Workflow Service:* Erstellung einer Arbeitsumgebung für den domänenagnostischen (d.h. den nicht domänenspezifischen) Workflow des Data Managements bzw. Forschungsdatenmanagement mit nachstehenden Komponenten:
 - Arbeitsumgebung für die Projektplanungs- und Aufsetzungsphase
 - Erzeugung und Ablage eindeutig adressierbarer Forschungsdaten (Creation or Reception)
 - Teilen der Forschungsdaten auf Arbeitsgruppenebene (Sharing)
 - Erstellung der Metadaten in einem allgemeinen Metadaten-Editor mit Zugang zum Metadaten-Pool (Customization of Metadata)
 - Indexierung für eine Suche (Indexation) (siehe Funktionsblock WE-9 Search)
 - Auswertung und Auswahl der Daten (Appraisal & Selection)
 - Bereitstellung einer Suche zum (Wieder-)Auffinden der Daten (Search & Discovery) (siehe Funktionsblock WE-9 Search)
 - Sicherstellung des Transfers zu Data Citation und E-Publishing: Dies bedingt 'standard-compliant', maschinenlesbare und strukturierte, digitale Datenobjekte (Access, Use and Re-Use).

WE-9: Search

- *WE-9-1 Definition & Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen*
Definition und Analyse von organisationsinternen und -externen Quellen, die als operative Grundlage für die avisierte Suchfunktionalität dienen sollen. Für jede Quelle muss
 - der inhaltliche Aufbau (Struktur, Metadaten usw.) und die Art der Dokumente bzw. Objekte (z.B. klass. wiss. Publikationen, multimediale Objekte) analysiert und
 - die Dokument- bzw. Objektbeschaffung, z.B. über Roboter/Crawler/ Harvester, OAI-PMH oder direkte Schnittstellen zu Datenbanken bzw. Repositorien

festgelegt werden.

- *WE-9-2 Erstellung des Suchindex*
Der mögliche Aufbau und die Erstellung des Index für die Suchfunktion wird auf Basis der Ergebnisse von Action Item WE-9-1 definiert. Die Erstellung des Index geschieht durch

- eine automatische Erschliessung der Dokumente (neben Standardmethoden der automatischen Indexierung ggf. auch Berücksichtigung von Metadaten-Schemata wie Dublin Core oder MARC, Semantisches Clustering), und/oder mittels
 - einer föderierten Suche („federated search“), durch die Aggregation bereits bestehender Indices.
- *WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface*
Das Such-Interface wird gemäss dem aktuellen Stand bzgl. der Suchfunktionen aufgebaut, beispielsweise mit
 - einfacher/erweiterter Suche
 - Ranking, Filter/Facetten, Permalink
 - visueller Standortanzeige, virtuellen Buchregalen und ähnlichen Visualisierungsformen
 - Rechtschreibkorrektur, Begriffsvorschläge („Meinten Sie...“), Begriffswolken
 - Kataloganreicherung (aus den Medien selbst wie z.B. Inhaltsverzeichnis, Cover-Abbildung)
 - Personalisierung, RSS-Feeds
 - Tagging, Kommentierung, Bewertung, Blog, Wiki, Forum, Bildern, Videos, Podcasts
 - Empfehlungen, „Ähnliche Titel“, Verlinkungen zu externen Informationen
 - Trefferweiterverarbeitung (Literaturverwaltung, Social Community)
 Speziell für das Ranking sind sinnvolle Kriterien (in Abhängigkeit der verwendeten Informationsquellen) zu definieren (z.B. unter Berücksichtigung von Zitationen, Autoren, Publikationsrankings usw.).

WE-10: Data Analysis

- *WE-10-1: Integration der Datenanalysefunktionalität*
Entwicklung einer modularen Architektur, welche basierend auf den Metadaten und dem Content-Typ von Dateien und Datenströmen die Einbindung domänenspezifischer Analysemodule erlaubt.
 - Die Analysemodule können unabhängig voneinander entwickelt und erweitert werden (maximale Flexibilität bei der Finanzierung, Weiterentwicklung und Planung der Analysefunktionalität).
 - Sämtliche Analysemodule bieten Schnittstellen für den Export von Rohdaten, Kennzahlen und Visualisierungen in geeigneten und offen zugänglichen Formaten (CSV, SVG, ...) an.
- *WE-10-2: Domänenunabhängige Module* (domänenübergreifende Datenanalysefunktionen für textuelle Daten wie zum Beispiel Publikationen, Reports, Working Papers usw.)
 - Entwicklung eines Moduls zur automatischen Datenstrukturierung
 - Generierung von on-the-fly Ontologien basierend auf dem relevanten Datenset (zum Beispiel Forschungsfeld, gespeicherte Publikationen, Institution usw.)
 - Automatische Erstellung von Wissenslandkarten
 - Automatische Trendanalyse
 - Erstellung von entsprechenden Visualisierungen
 - Möglichkeit des Datenexports
 - Navigation anhand der erstellten Visualisierungen
 - Entwicklung eines Moduls zur automatischen Zitationsanalyse und Bereitstellung von Funktionen zur Ermittlung der Relevanz verschiedener Outlets für spezifische Forschungsfelder
 - Automatische Erkennung von Autoren und Outlets in textueller Information inklusive Grounding und Disambiguierung
 - Geographisches Tagging von Quellen und Experten (Darstellung von lokalen Experten und Wissensclustern)
 - Berechnung von Publikationsstatistiken und von relevanten bibliographischen Kennzahlen
 - Visualisierung anhand der Analysedimensionen (geographisch, Soziales Netzwerk, zeitliche Publikationsstatistiken, ...)

- *WE-10-3: Domänenspezifische Module* (Auswertung von domänenspezifischen Daten und Datenströmen)
 - Bioinformatik: Entwicklung von Analysemodulen zur Automatisierung der Deep Sequence Data Analyse
 - Unterstützter Content Type: Rohdaten aus der Deep Sequence Data Analyse (zum Beispiel Varianten des Genoms, Genregulierungen, ...)
 - Komponenten: Pre-processing, Analysemodule, Visualisierung
 - Bioimaging: Entwicklung von Analysemodulen zur Analyse des Datenstroms von hochauflösenden bildgebenden Verfahren wie zum Beispiel Röntgendetektoren mit hoher Auflösung
 - Verfahrensspezifisches Pre-processing
 - Berechnung und Darstellung von relevanten Kennzahlen
 - Data Mining: Entwicklung von Analysemodulen zur Auswertung von Internet-Verkehrsdaten wie zum Beispiel Server-Logdateien
 - Serverspezifisches Pre-Processing
 - Berechnung und Darstellung relevanter Kennzahlen
 - Grid Computing: Entwicklung von Analysemodulen zur Auswertung von Sensordatenströmen. Domänen- und anwendungsspezifisches Pre-processing, Datenanalyse und Visualisierung.

3. Dependencies and Interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Identity Management: Identity Management und Working Environment müssen bei der Umsetzung des Projekts Hand in Hand gehen, das heisst, dass der Zugang zur Plattform des Working Environment nur über Single Sign-On Authentifizierungsmechanismen des Identity Management geschehen kann.

Data Management: Im Fall des Data Management besteht ein besonderer Overlap: So soll über das Working Environment der Workflow für das Data Management zur Verfügung gestellt werden. Innerhalb des domänen-agnostischen Workflows wird dabei dem Metadaten-Editor eine besondere Bedeutung zukommen, da er über den Metadaten-Pool des Data Management den Zugang zum domänenspezifischen Wissen ermöglicht.

E-Publishing: Zum E-Publishing bestehen zwei besondere Schnittstellen: zum einen im Bereich der Suche in wissenschaftlicher Information, zum anderen als Endpunkt des Workflow für das Data Management (Data Citation and Data Publication). Im ersten Fall soll dies über die Indexierung des Dokumentenraums von E-Publishing geschehen, im zweiten Fall werden mit persistenten Identifikatoren ausgezeichnete Datensätze in den Dokumentenraum des E-Publishing eingespeist.

E-Learning: Sämtliche möglichen E-Learning-Services können als Komponenten in die Verwaltungsoberfläche der Service Platform eingebunden werden, sofern sie die Vorgaben der standardisierten Schnittstellen erfüllen.

Cloud Computing: Hier besteht kein direkter Overlap. Aufgrund des Verständnisses der Cloud "The cloud ends where the understanding of the services begins" wird von einer Tier-Architektur ausgegangen, bei der die Cloud die unterste Schicht bildet, auf der dann die Services und letztlich die Service Platform aufsetzen.

Nationale Organisation: Hier besteht kein technischer Overlap, allerdings ist die Zusammenarbeit mit der nationalen Organisation von höchster Wichtigkeit für die Entwicklung und Implementation der Service Platform (im Sinne einer nationalen Verankerung in den Institutionen nach der Fertigstellung). Wie unter Punkt 5 dieses Strategiepapiers festgehalten, besteht ein hohes Risiko, dass ohne Unterstützung seitens der nationalen Organisation die Gesamtziele des Working Environment bedroht sind.

3.2. External interfaces

Das Working Environment bietet zwei Interfaces an:

- *Web*-Interface für die Benutzer des Servicekatalogs und des Cockpits
- *REST*-Schnittstelle (WE-1-1), über welche die Dienste Informationen zur Gruppenzugehörigkeit (WE-1-3) einer Person abfragen können. Die Dienste können darüber auch ihren Eintrag im Servicekatalog (WE-1-4) verwalten sowie Aktivitäten ans Cockpit (WE-2-1) melden.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

An anderer Stelle ausgeführt, siehe insb. 3.1 und 5.

4. Economic Efficiency / Availability of Funding

4.1. Implementation costs

Die Entwicklungskosten sind aufgrund eines fehlenden Finanzierungsplans nicht zu beziffern, aus diesem Grund wurden in der Tabelle der Action Items unter Punkt 6 keine genauen Zahlen angegeben. Die Umsetzung aller Funktionsblöcke WE-1 bis WE-10 wird im Vergleich zu den anderen Handlungsfeldern mit hoher Wahrscheinlichkeit den grössten monetären Aufwand mit sich bringen. Daher wurde eine entsprechende Priorisierung innerhalb der Strategieguppe Working Environment vorgenommen, um den Entwicklungsaufwand in einem realistischen Rahmen zu belassen.

Entsprechend der in der Tabelle der Action Items vorgenommenen Einschätzung können die Implementationskosten grob mit ca. 47 Personenjahren oder Full-Time-Equivalents eingeschätzt werden.

4.2. Operational costs

Der in diesem Strategiepapier formulierte Ansatz einer komponentenbasierten Verwaltungsoberfläche wurde insbesondere deshalb ausgewählt, um die mit der Nachnutzung verbundenen operativen Kosten möglichst gering zu halten. Entsprechend der unter Punkt 6 des Strategiepapiers durchgeführten Einschätzung wird von Maintenance-Kosten in Höhe von 22 Personenjahren (oder Full-Time-Equivalents) ausgegangen, wobei es sich um eine grobe Einschätzung handelt.

4.3. Customer benefit

Der grösste Mehrwert für den Benutzer ergibt sich aus der Tatsache, dass die integrierbaren Services in der Arbeitsumgebung nicht vorgegeben, sondern nutzerzentriert konfigurierbar sind. Wie unter Punkt 1 dieses Strategiepapiers aufgezeigt, wird es zwar eine Verwaltungskomponente geben, jedoch kein umfassendes Portal mit hohem Aufwand für Support & Maintenance.

5. Implementation Plan and Risks

Bezüglich der Umsetzung des Projekts kann folgende Empfehlung ausgesprochen werden: Die Entwicklung der Service Platform (d.h. insb. die Funktionsblöcke WE-1, WE-5 und WE-6, auch WE-2) könnte über Mandate vergeben werden, bspw. an die Institution, die für den späteren Betrieb und die Ausführung des Business Case verantwortlich ist.

Ebenso sollte die Usability entwicklungsbegleitend über ein Mandat sichergestellt werden. Für andere

Funktionsblöcke (WE-4, WE-6, WE-7,8 und WE-9) sollten Projektausschreibungen erfolgen.

Die grundlegende Architektur als Vorgabe für die Implementation wird in Abbildung 1 in Form eines UML-Diagramms veranschaulicht.

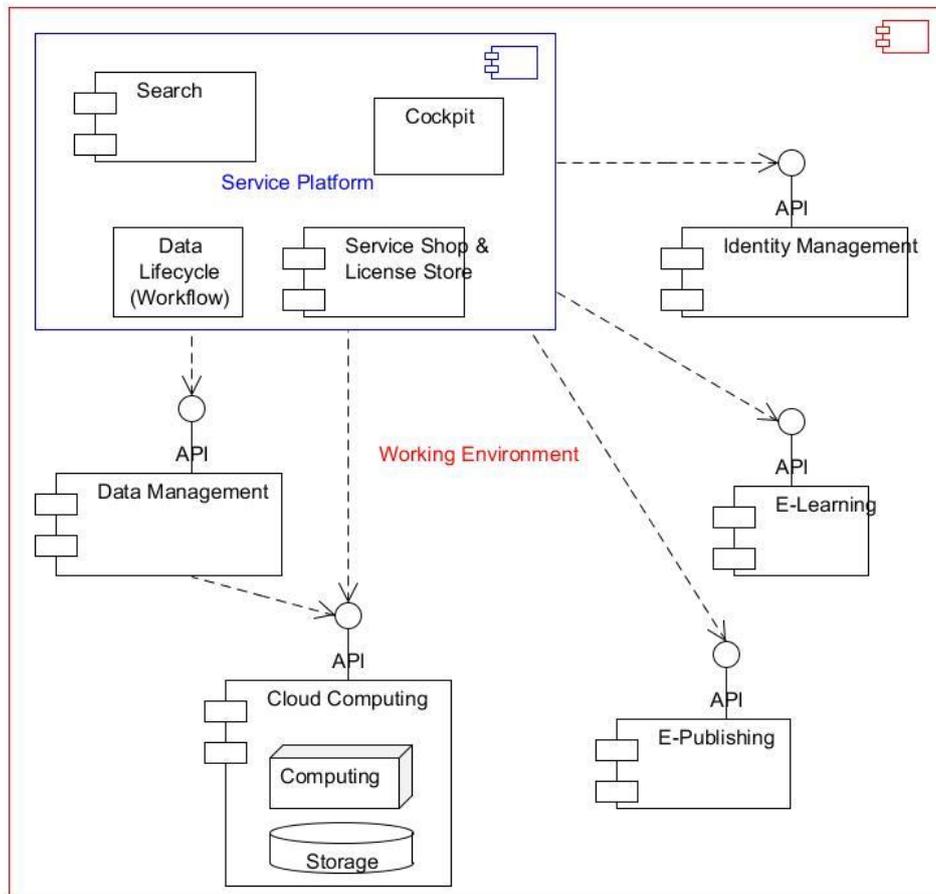


Abbildung 1: Architektur Working Environment (UML Diagramm)

Für die Umsetzung wird folgender grober Zeitplan vorgeschlagen:

Jahr	2014				2015				2016				
Quartal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
WE-1													
WE-1-1	Schnittstellendefinition												
WE-1-2									Zugriffsrechteverwaltung Gruppenverwaltung				
WE-1-3													
WE-1-4		Servicekatalog											
WE-5													
WE-5-1									Working Scenarios				
WE-6													
WE-6-1	Development Platform												
WE-6-2				Execution Platform									
WE-2													
WE-2-1			Cockpit										
WE-4													
WE-4-1	Access anywhere												
WE-7,8													
WE-7,8-1	Data Workflow Services												
WE-9													
WE-9-1	Definition und Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen												
WE-9-2	Erstellung des Suchindex												

Tabelle 2: Zeitplan

Die Risiken für eine Implementierung werden weniger im technischen Bereich als vielmehr innerhalb einer ganzen Reihe von nicht funktionalen Rahmenbedingungen gesehen. Diese betreffen

- den gesamten organisatorischen Bereich: „Wer übernimmt die Koordination für die hochschulübergreifende Implementierung der Arbeitsumgebung?“
- den juristischen Bereich: „Wer überwacht die Rechtmässigkeit der individuell deponierten Daten, wenn sie mit anderen geteilt werden?“
- Fragen bezüglich der Usability: „Wie wird die Benutzerfreundlichkeit der Arbeitsumgebung bzw. der einzelnen Services sichergestellt?“

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
WE-1-1 Schnittstellendefinition	1	1	n.a.	1	1	1	1
WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung	1	1	n.a.	2	1	2	1
WE-1-3 Gruppenverwaltung	1	1	n.a.	2	1	2	1
WE-1-4 Servicekatalog	1	1	n.a.	2	1	3	2
WE-5-1 Working Scenarios	1	1	n.a.	1	1	3	1
WE-6-1 Development	2	1	n.a.	2	2	6	2

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>Platform</i>							
<i>WE-6-2 Execution Platform</i>	2	1	n.a.	2	2	6	2
<i>WE-2-1 Cockpit</i>	1	1	n.a.	2	1	6	3
<i>WE-4-1 Access Anywhere</i>	3	1	n.a.	4	3	1	1
<i>WE-7,8-1 Data Workflow Service</i>	1	1	n.a.	5	1	6	2
<i>WE-9-1 Definition & Analyse der Informationsquellen</i>	3	1	n.a.	1	3	2	1
<i>WE-9-2 Erstellung der Suchindices</i>	3	1	n.a.	3	3	5	3
<i>WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface</i>	3	1	n.a.	2	3	4	2

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for e-publishing

Version 1.0: 10.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Ruedi	Mumenthaler	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur / HTW Chur
Christian	Fuhrer	Hauptbibliothek der Universität Zürich / HBZ
Pascalina	Boutsiouci	Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken
Julien	Junod	Bibliothèque de l'EPFL
Tobias	Viegner	Universitätsbibliothek Basel
Susanne	Schneider	ETH Bibliothek
Peter	Moerkerk	Zentralbibliothek Zürich

1. National Services Within the Field of Action

Das Strategiefeld E-Publishing befasst sich mit der Versorgung der wissenschaftlichen Community in der Schweiz mit (elektronischer) wissenschaftlicher Information (S-8 – Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Publikationen) als Grundvoraussetzung für erfolgreiche Forschung und Lehre. Dies betrifft den Zugang zu kostenpflichtigen wissenschaftlichen Publikationen von kommerziellen Verlagen und zu Open-Access-Publikationen (S-8) sowie die Veröffentlichung von Artikeln und E-Books unter Open Access (S-7 – Unterstützung beim Publizieren). Weiter betrifft es die Digitalisierung analoger Inhalte, die für die Wissenschaft relevant sind (S-9 – Digitalisierung von Sammlungen), sowie ihre Veröffentlichung (S-12 – Zugang zu digitalen Sammlungen). Diese Inhalte sowie diejenigen von Open-Access-Repositories sollen zudem langfristig verfügbar sein (S-10 – Erhaltung von digitalen Sammlungen). Aus unserer Sicht spielen nationale Koordination und standardisierte Metadaten eine sehr wichtige Rolle bei der Vernetzung der verschiedenen Dienste (nicht nur im E-Publishing). Unsere Ausführungen zum Thema Metadaten dienen insbesondere den Teilstrategien Data Management und Working Environment als Input.

Das Handlungsfeld E-Publishing hat sich als sehr heterogen und gross erwiesen. Es umfasst sehr unterschiedliche Aspekte, die alle hohe Implikationen auf die Forschungslandschaft Schweiz inkl. Forschungspolitik und wissenschaftliche Bibliotheken aufweisen. Es wurden vier Teilstrategien entwickelt, die als Dokumente von der Gruppe erarbeitet, diskutiert und verabschiedet wurden. Diese vier Dokumente wurden im vorliegenden Strategiepapier E-Publishing zusammengefasst. Im Zweifelsfall sind die Teilstrategien massgeblich. Zum besseren Verständnis werden diese Teilstrategien oder Teilhandlungsfelder nummeriert und beigelegt.

- A. Nationallizenzen für elektronische Publikationen von Wissenschaftsverlagen (S-8 und S-7) → Action Item eP-1
- B. Förderung von Open Access (S-7 und S-8) → Action Item eP-2
- C. Digitalisierung von für die Wissenschaft relevanten Inhalten und Online-Publikation der Inhalte (S-9, S-10 und S-12) → Action Item eP-3
- D. Metadaten (F-DM-2 Metadaten) → Action Item eP-4

2. Foundations, Key Functions and Services

2.1. Overview

Aufgrund mangelnder nationaler Förderung und Koordination ist die Schweiz im Vergleich zu anderen Ländern im Bereich E-Publishing ins Hintertreffen geraten. Die Hochschulen und ihre Bibliotheken als Hauptakteure in diesem Handlungsfeld haben sich bisher primär um die Versorgung der eigenen Hochschule gekümmert und – ausser beim Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken und bei einigen Projekten im Rahmen von e-lib.ch – weniger die Schaffung nationaler Services im Fokus gehabt. Die Landschaft ist entsprechend geprägt von zahlreichen Services, die aber kaum mit anderen Anbietern/Bibliotheken koordiniert werden. Es gibt z.B. Repositorien, die oft mit Websites der Forschenden, der Hochschulbibliografie und anderen Diensten innerhalb der Hochschule verknüpft sind. Deshalb macht lokaler Betrieb und Support für die Forschenden Sinn. Repositorien verfügen auch über offene Schnittstellen (OAI-PMH), doch fehlt die Instanz, welche diese Daten zusammen mit anderen Angeboten und mit Blick auf die Schweizer Forschungsleistung bewirtschaftet und der interessierten Öffentlichkeit sowie für administrative und wissenschaftliche Nachnutzung zur Verfügung stellt. Auch bei Open Access agiert jede Hochschule für sich, und es fehlen hier nationale Policies, Evaluationsmodelle sowie rechtliche Abklärungen, die alle auch von der Forschungspolitik und Organisationen wie SUK, CRUS, SNF, Akademien Schweiz etc. mitgetragen werden müssten. Zudem erhalten in anderen Ländern Forschende nationale Unterstützung (auch finanzielle Förderung) bei den Publikationskosten in Open-Access-Zeitschriften und -Verlagen, wodurch Schweizer Forschende im Vergleich benachteiligt sind. Der Hauptgrund, weshalb Forschende ihre Werke nicht

mit OA und ihre Daten oftmals gar nicht publizieren, ist letztlich der fehlende Reputationsgewinn im Vergleich mit den etablierten lizenzgebundenen Publikationswegen. Weil OA im Vergleich zu diesen neu ist, wird OA in klassischen Evaluationen, die oftmals an Metriken wie den Impact Faktor gebunden sind, systematisch benachteiligt. Deshalb sollen zum Themenbereich Open Access und Datenpublikation und zu neuen Verfahren (Altmetrics) Studien durchgeführt und dann Empfehlungen daraus an die wichtigsten Schweizer forschungspolitischen Organisationen abgegeben werden (siehe 2.4.). Die Ergebnisse sollen dann in nationale Policies einfließen.

Bei der Digitalisierung sind mit der Förderung von e-lib.ch und dank der grossen Investitionen der jeweiligen Bibliotheken mehrere Digitalisierungszentren geschaffen worden. Zudem wurden von e-lib.ch Projekte gefördert, die in Kooperation mehrerer Bibliotheken quasi nationale Services für einen bestimmten Medientyp erbringen (e-rara.ch, retro.seals, e-codices). Diese Services werden durch e-manuscripta (für neuzeitliche Handschriften) ergänzt. Diese Dienste stehen jedoch nicht allen offen und verfügen noch über keine langfristig gesicherte Trägerschaft und Finanzierung.

Grundlegendes Ziel im Bereich Metadatenerstellung und -verarbeitung ist einerseits die effizientere Nutzung der erfassten Daten durch Forschung, Lehre und Partnerinstitutionen (SNF, European Research Council ERC, Universitätsverwaltungen u.a.) und andererseits die längerfristige Speicherung dieser Daten zusammen mit allenfalls erstellten digitalen Inhalten aber auch nicht digitalen Objekten. Standardisierte und harmonisierte Metadaten erlauben zudem die Nachnutzung durch Dritte, u.a. in Forschungsprojekten, und die Publikation als Open Data zur Nutzung als Linked Open Data. Sie erhöhen zudem die Sichtbarkeit der Schweizer Forschungsergebnisse im nationalen und internationalen Rahmen (was insbesondere auch für Open Access gilt). Bislang werden diese Aufgaben – wenn überhaupt – durch die jeweiligen Institutionen individuell oder teilweise kollaborativ erledigt. Dies führt zu einer starken Fragmentierung von Dienstleistungen und erschwert letztlich die Nutzung durch Lehre und Forschung. Um eine optimale Abstimmung im Bereich Metadaten zu erreichen, ist eine Zusammenarbeit mindestens auf nationaler Ebene unumgänglich.

Im Handlungsfeld E-Publishing sehen wir deshalb einen grossen Handlungsbedarf bei der nationalen Koordination inkl. Policies, bei der Standardisierung von Metadaten und bei der Öffnung bestehender Services (Repositorien, Online-Plattformen) über besser definierte und neue Schnittstellen.

QuickWin: Wir empfehlen den Hochschulen und ihren Bibliotheken die Einrichtung einer nationalen Organisation, die als Ansprechpartnerin für die zahlreichen Aufgaben (Trägerschaft Konsortium, Koordination Digitalisierung, Genehmigung Digitalisierungsprojekte, Betrieb Metadatenhub, Betrieb Kompetenzzentrum Open Access, Unterstützung Open-Access-Publikationskosten) auftreten kann. Zu berücksichtigen in der Teilstrategie „Nationale Organisation“.

2.2. Existing services and ongoing projects

- A. Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken / Consortium of Swiss Academic Libraries (CSAL)³, seit 2000 zuständig für die Verhandlung von Lizenzen für E-Journals, Datenbanken und E-Books im Auftrag von rund 60 teilnehmenden Bibliotheken. Das Konsortium steht in einem Spannungsfeld zwischen den Ansprüchen der Bibliotheken und der Position der Anbieter (Verlage).
- B. Im Bereich Open Access gibt es einige Dienste an den einzelnen Universitäten und Hochschulen, vor allem im Bereich Repositorien und vereinzelte Mitgliedschaften bei Open-Access-Verlagen, aber noch kaum nationale Services. Bei den Repositorien sind Rero.doc und Zenodo prinzipiell auf einen institutionsübergreifenden Einsatz vorbereitet. Der SNF hat kein ausgewiesenes Budget zur Förderung von Open-Access-Veröffentlichungen; allfällige Publikationskosten müssen die Forschenden aus ihren Forschungsgeldern begleichen.
- C. Im Bereich Digitalisierung und Online-Publikation von digitalen Inhalten sind im Rahmen von e-lib.ch Angebote entstanden, an denen mehrere Bibliotheken beteiligt sind: e-rara.ch (digitalisierte alte Drucke), retro.seals.ch (digitalisierte wissenschaftliche Zeitschriften), e-

³ <http://lib.consortium.ch/index.php>

codices.ch (digitalisierte mittelalterliche Handschriften) und e-manuscripta.ch (handschriftliche Quellen). Weiter gibt es Projekte im Bereich Zeitungsdigitalisierung (Scriptorium an der BCU Lausanne für Waadtländer Zeitungen, <http://scriptorium.bcu-lausanne.ch/>) sowie ein nationales Projekt der Nationalbibliothek: Schweizer Presse online (<http://newspaper.archives.rero.ch>). Im Bereich Digitalisierung von Videos ist Memoriav tätig. Online-Angebote von Videos werden vor allem im Bereich E-Learning bereitgestellt, u.a. von Switch oder von einzelnen Hochschulen.

- D. Im Bereich Metadatenhubs/Suchmaschinen gibt es die Projekte www.swissbib.ch (Metadatenhub und Suchmaschine) und www.e-lib.ch (Suchmaschine). Im Projekt Open Data (<http://opendata.admin.ch>) werden Behördendaten der Schweiz als LOD (Linked Open Data) zugänglich gemacht. Die ETH Zürich betreibt einen DOI-Service in Zusammenarbeit mit DataCite (www.doi.ethz.ch)

2.3. International references and standards

- A. Nationallizenzen "Classics" in Deutschland, zu 100 % von der DFG finanziert (100 Mio. €). Können zum Teil von der breiten Bevölkerung genutzt werden (nicht nur über Bibliotheken). Projekt ISTEEX in Frankreich stellt vier Produkte als Backfiles zur Verfügung, die auch von öffentlichen Bibliotheken genutzt werden können. In Grossbritannien besteht mit dem „UK National Academic Archive“ von JISC Collections ebenfalls eine Sammlung ausgewählter Ressourcen, die dauerhaft für Hochschul-, Weiterbildungs- und Forschungsinstitutionen des Vereinigten Königreichs erworben wurden. Allianz-Lizenzen für Current Content werden als nationale Opt-in-Konsortien für aktuelle Literatur in Deutschland von der DFG mit 25 % unterstützt.

Das Projekt SCOAP3 ist ein weltweites Konsortium im Bereich Hochenergiephysik, das in Zusammenarbeit mit Verlagen die wichtigsten Zeitschriften in Open-Access-Zeitschriften umwandelt.

- B. Im Bereich Open Access gibt es zahlreiche internationale Referenzprojekte. So werden in Grossbritannien, Deutschland oder in Österreich Open-Access-Publikationen durch die nationalen Förderorganisationen finanziell und mit zusätzlichen Budgets unterstützt. Renommierte Studien zeigen, dass die Kosten rund um wissenschaftliches Publizieren insgesamt steigen, solange Lizenz- und Open-Access-Modelle koexistieren, und dass weltweit vollständiger umgesetzter Open Access kosteneffizienter wird. Geldgeber wie der European Research Council (EU-Projekte) verlangen von ihren Beitragsempfängern zunehmend Open Access, auch im Bereich gewisser Forschungsdaten (Open Data). Repositorien sind oft in nationale Policies eingebettet (z.B. USA mit PubMed Central). In skandinavischen Ländern und UK sind institutionelle Repositorien manchmal Teil von CRIS (Current Research Information System) und liefern automatisiert standardisierte Daten über Publikationen, Personen, Projekte an zentrale nationale Plattformen. Die Initiative ORCID bietet eine breit abgestützte kommende Plattform für Autorenidentifizierung. OA-Kompetenzzentren gibt es in vielen Ländern, z.B. national in Österreich (OANA) oder mit der Informationsplattform open-access.net in Deutschland. Viele Hochschulbibliotheken bieten ihren Forschenden professionelle Plattformen für die Veröffentlichung von Open-Access-Zeitschriften und Monografien sowie Unterstützung im Bereich Forschungsdaten-Management und Open Data.
- C. Im Bereich Digitalisierung können viele internationale Referenzprojekte aufgelistet werden. Neben den grossen nationalen Portalen (z.B. gallica.fr) gibt es Plattformen für Alte Drucke (VD16, VD17 in Deutschland), für Zeitschriften (DigiZeitschriften in D, aber mit beschränktem Zugang), für Zeitungen (Historische Kranten in NL) oder auch übergeordnete Portale, die via geharvestete Metadaten auf die Digitalisate in anderen Plattformen verlinken (Europeana, Deutsche Digitale Bibliothek).
- D. Metadatenhubs und wissenschaftliche Suchmaschinen gibt es im internationalen Rahmen einige: www.europeana.eu (M/S), www.narcis.nl (Suchmaschine für wiss. Lit. in NL), <http://trove.nla.gov.au/> (M/S), National Digital Library of Finland (www.finna.fi, M/S) usw.

- Austauschformate/Protokolle: OAI-PMH (Datenaustausch), LOD, SRU, SPARQL

- Metadatenstandards: DC - Dublin Core, MODS - Metadata Object Description Standard, CERIF - Common European Research Information Format, METS - Metadata Encoding and Transmission Standard, OAIS - Open Archival Information System, MARC21 (demnächst: bibframe), RDA
- ID-Standards und -Initiativen: DOI, URN, ORCID, ISNI, ODIN. Normdaten: GND, Rameau

2.4. Required innovation

Gänzlich neue technische Lösungen scheinen in diesem Handlungsfeld oftmals nicht nötig. Es geht vielmehr darum, die bestehenden, eher lokal ausgerichteten Services über offene Schnittstellen und standardisierte Metadaten zu vernetzen und für weitere Services zu öffnen (u.a. für ein nationales Portal, aber auch für Anwendungen in der Forschung direkt). Die Innovation bezieht sich in diesem Handlungsfeld eher auf neue Organisationsformen, Geschäftsmodelle und Implementierung von neuen Funktionen, Standards (standardisiertes Metadaten-Austauschformat) und Schnittstellen. Ein zentraler Metadatenhub soll die einzelnen Datenlieferanten (Repositorien, Online-Plattformen) entlasten und durch Bündelung der Daten die Nachnutzung erleichtern. Organisationsformen, Policies, Evaluationsmodelle, aber auch die Verhandlung von Lizenzen mit Open Access u.a. bedingen einen Dialog und die Unterstützung – ev. Einsitz – weiterer wichtiger forschungspolitischer Stakeholder wie SUK, CRUS, SNF, Akademien Schweiz etc.

2.5. Action items

A. Nationallizenzen → Action Item eP-1

1. **Lizenzierung von Backfile-Archiven** abgeschlossener Jahrgänge bibliographischer Datenbanken, elektronischer Sammlungen, elektronischer Zeitschriften, E-Books etc. mit Zugriff für alle schweizerischen Hochschuleinrichtungen, Forschungsanstalten und allenfalls private Einzelnutzer. Inklusive Pflege der Inhalte, Aufbereitung der Metadaten, Bereitstellung des Zugangs, Zugriffs- und Rechteverwaltung und Support. Hosting und Langzeitarchivierung. Mandat an das Konsortium. Hosting (in zweiter Phase) ausschreiben.
→ Action Item eP-1-1
2. **Lizenzierung aktueller elektronischer Informationsprodukte für E-Journals, Datenbanken und E-Books unter Berücksichtigung von Open Access.**⁴ Verhandlung von Open-Access-Rechten: für Publikationen von AutorInnen (aus Institutionen, die dem Konsortium angeschlossen sind) in lizenzierten Werken: Hinterlegung in Repositorien (Green Road) mit Fokus auf möglichst klaren und einfach zu handhabenden Rechten; Verrechnung von OA-Publikations- mit Lizenzkosten zur Vermeidung doppelter Bezahlung ("double-dipping" im Hybridmodell); Kommunikation der erzielten Vereinbarungen. Zudem Koppelung der aktuell lizenzierten Jahrgänge an die Backfiles mit einer Moving Wall. Mandat an das Konsortium.
→ Action Item eP-1-2
3. **Abklärung des zusätzlichen Bedarfs** von Forschenden an elektronischen Informationsressourcen, insbesondere in kleineren Hochschulen. Ausarbeitung einer Handlungsempfehlung zu Handen des Konsortiums, bzw. der zu schaffenden nationalen Organisation. Ausschreibung einer Studie.
→ Action Item eP-1-3

B. Open Access (OA) → Action Item eP-2

⁴ Die bisherige Aufgabe des Konsortiums, die Lizenzierung aktueller Inhalte für die Hochschulen, wird als existierender Service und nicht als Action Item aufgeführt. Diese Aufgabe ist aber von höchster Priorität und muss weitergeführt werden.

1. **OA-Publikationskosten:** Gründung eines Fonds und Erarbeitung von Kriterien zur Vergabe von Geldern für OA-Publikationskosten in reinen OA-Zeitschriften und Gebühren für OA-Monografien. Wichtig ist, dass die Forschenden selber einen Teil (50 %) der Open-Access-Publikationskosten tragen, damit sie als zentrale Stakeholder die Kosten im Auge behalten. Beteiligung an SCOAP3. Mandat an CRUS: Gründung eines Fonds zur Förderung von OA-Publikationen.
→ Action Item eP-2-1
2. **Swiss Open Academic Publisher:** Gründung eines „Swiss Open Academic Publishers“, welcher es Schweizer Forschenden sowie akademischen und Non-Profit-Herausgebern (z.B. wiss. Gesellschaften, Instituten, Universitäten) ermöglicht, OA-Zeitschriften und -Monografien zu veröffentlichen. Technisch wird ein zentraler Betrieb von Open Journal Systems und Open Monograph Press empfohlen.
Vorgehen: Ausschreibung.
→ Action Item eP-2-2
3. **OA-Repositoryen:** Gründung eines nationalen Repositorys (als Ergänzung zu den bestehenden Hochschulrepositoryn) als Ausbau bestehender (Rero.doc, Zenodo o.a.) oder als neues Repository für alle Forschenden an öffentlichen Forschungsinstitutionen der Schweiz, inkl. Fachhochschulen, Spitälern, nicht akademischen Stellen. Neue Formate wie E-Books sollten unterstützt (EPUB2, EPUB3, MOBI) und die Institutionen entsprechend dargestellt werden. Studien und Pilotprojekte, ob und wie bestehende Repositoryn auch für Speicherung und (kontrollierten sowie offenen) Zugang zu Forschungsdaten verwendet werden können.
Vorgehen: Ausschreibung.
→ Action Item eP-2-3
4. **Autorenrechte:** Klärung der Rechte für die Hinterlegung von Publikationen in Repositoryn pro Journal; Darstellung dieser Rechte in einer Datenbank sowie automatisiert beim Eintragen einer Publikation in einem Repository. Denn die AutorInnen und Repository-Manager sind oft unsicher, welche Rechte bei der Hinterlegung ihrer Werke in Repositoryn gelten. Dies betrifft speziell schweizerische Verlage, aber auch die Ebene der individuellen Journals bei internationalen Verlagen.
Ausschreibung, Pilotprojekt.
→ Action Item eP-2-4
5. **Evaluationsmodelle:** Studien zu OA-freundlicher Forschungsevaluation und Zitationskennzahlen sowie konkrete Handlungsempfehlungen (für Policy vgl. B7) erarbeiten. Forschungsevaluationen, welche nicht nur Publikationen, sondern Forschungsdaten mit einbeziehen (z.B. Altmetrics), erhöhen den Anreiz für Forschende, ihre Daten strukturiert zu pflegen. Ausschreibung von entsprechenden Studien.
→ Action Item eP-2-5
6. **Rechtsgutachten:** Zu Umgang und Wiederverwertungsrechten bei Open Access, E-Books, Forschungsdaten, Langzeitarchivierung. Für Forschende sowie ihre Supporter (Repository-Manager, Bibliotheken, Rechtsdienste etc.) bestehen in diesen Bereichen viele rechtliche Unsicherheiten. Rechtsgutachten zu Lizenzen für OA (z.B. Digitalisate, verwaiste Werke etc.), Lizenzen und Wiederverwertungsrechte bei Inhalten von E-Books, Lizenzen und Rechte bei Forschungsdaten (u.a. Urheberrecht, Datenschutz, Intellectual Property Rights), sowie für Langzeitarchivierung gekaufter Objekte werden Klarheit schaffen. Dies schafft eine Basis zur konkreten Umsetzung von Strategien. Ausschreibung von Rechtsgutachten.
→ Action Item eP-2-6
7. **Policies:** Zu Open Access, Open Data und Forschungsdaten-Management. Übersicht über aktuelle und geplante Anforderungen wichtiger Stakeholder, v.a. Funders wie die EU. Auf schweizweiter Ebene sollten Policies mit Unterstützung der in 2.4. erwähnten Stakeholder und in Abstimmung mit internationalen Organisationen (EU, DFG etc.) zu Datenmanagement und Open Data erstellt werden. Auf Hochschulebene können bereits existierende Policies ausländischer Universitäten empfohlen werden. Call for Proposals (CfP).
→ Action Item eP-2-7
8. **OA-Kompetenzzentrum/Netz:** Bündelung der bestehenden, Einbezug neuer Anspruchsgruppen auch aus Forschungspolitik (SNF, CRUS, Akademien Schweiz, SBFI). Politisch-strategische Arbeit, z.B. im Bereich Urheberrecht, im Bereich

verwaiste Werke und im Bereich zwingendes Zweitpublikationsrecht. Jährlicher Überblick OA-Landschaft und -Stand in der Schweiz: Status von OA in der Schweiz transparent machen. Reservation einer URL für einen Webauftritt, z.B. www.openaccess.ch; Ausschreibung, ev. Mandat an die zu gründende nationale Bibliotheksorganisation.
→ Action Item eP-2-8

Digitalisierung → Action Item eP-3

9. **Digitalisierung wissenschaftlicher Sammlungen** (Erweiterung der bestehenden Services mit neuen Inhalten, Erweiterung der bestehenden Infrastruktur). CfP.
→ Action Item eP-3-1
10. **Nationales Koordinationsgremium für Digitalisierungsvorhaben**
In diesem Gremium sind die einzelnen Dienste zusammengeschlossen. Es werden Digitalisierungsprojekte und Anfragen neuer Partner koordiniert sowie Standards und Best Practices abgestimmt und ausgetauscht. CfP oder Mandat an die zu gründende nationale Bibliotheksorganisation.
→ Action Item eP-3-2
11. **Fonds für Digitalisierungsprojekte.** Mandat an Koordinationsstelle/nationales Gremium.
→ Action Item eP-3-3
12. **Institutionalisierung der Trägerschaften** für die bestehenden Plattformen und Ausbau zu echten nationalen Services, die allen Schweizer Hochschulen offenstehen. Dazu gehört auch die Definition von Prozessen für die Aufnahme neuer Partner und die Entwicklung eines nachhaltigen Geschäftsmodells. Mandat an die Träger der Projekte/Plattformen.
→ Action Item eP-3-4
13. **Vernetzung bereits bestehender und neuer Services** mittels offener Schnittstellen und LOD. CfP.
→ Action Item eP-3-5
14. **Weiter- und Neuentwicklung** der Online-Plattformen: Responsive Designs für z.B. mobile Anwendungen wie Apps und Tablets sowie Texterschliessung durch Integration von OCR- und Transkriptionstools. CfP.
→ Action Item eP-3-6
15. **3D-Digitalisierung.** Bedarfsanalyse und anschliessend ev. Projekt zur Einrichtung eines 3D-Digitalisierungszentrums für mobilen Einsatz.
→ Action Item eP-3-7

C. Metadaten → Action Item eP-4

1. **Metadatenaustausch und Standards:** Standardisierter Metadatenaustausch zwischen Repositorien und Darstellung via Portal. Erarbeitung und Anwendung von gemeinsamen Standards von Schweizer Repositorien und anderen Datenlieferanten. Einrichtung einer Clearing-Stelle (in Verbindung mit Metadatenhub D3), welche die aktuelle Situation analysiert und mit den Stakeholdern einheitliche Mindestanforderungen (unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit) definiert. CfP.
→ Action Item eP-4-1
2. **Einrichtung einer API** für die Nachnutzung, bzw. der Integration der Daten in z.B. Forschungsplattform P3 des SNF. Entwicklung von Schnittstellen für Repositorien.
→ Action Item eP-4-2
3. **Aufbau eines Metadatenhubs** zur Bündelung und Präsentation der weiterhin dezentral erfassten Metadaten über verschiedene Schnittstellen für Suche und Datentransfer. Der Hub ist so flexibel aufgebaut, dass bibliographische Metadaten aus verschiedenen Domänen (Bibliothek, Repository, Content-Provider, Forschungsdatenplattformen, P3-Datenbank des SNF) verarbeitet und für die Nachnutzung bereitgestellt werden können, z.B. via <http://opendata.admin.ch/> als Linked Open Data. Der Metadatenhub und die Clearingstelle (D1) können der zu gründenden nationalen Bibliotheksorganisation angegliedert werden.
→ Action Item eP-4-3
4. **Aufbau einer Personennamendatei** (inkl. Körperschaften) für die mehrsprachige Schweiz: Konkordanz zwischen GND und Rameau schaffen und mit ORCID (für lebende Autoren) verbinden. Abklärung für Publikation unter CC-Lizenz. CfP.

→ Action Item eP-4-4

- D. Nationale Organisation der Hochschulbibliotheken → Action Item eP-5
1. Die Action Items eP-2-2, eP-2-3, eP-2-8, eP-3-2, eP-3-7, eP-4-1 und eP-4-3 erfordern alle **eine nationale Koordination**. Da bisher mit dem Konsortium nur für die Lizenzierung von elektronischen Ressourcen eine nationale Stelle existiert, besteht hier Handlungsbedarf. Als übergeordnetes Action Item schlagen wir deshalb die Einrichtung einer nationalen Organisation der Hochschulbibliotheken vor. Diese soll als Trägerin der verschiedenen Koordinationsaufgaben dienen. Die einzelnen Action Items können dann als Mandat an diese Organisation übertragen werden. Mit dieser neuen Organisation sind die Einbettung in die bestehende Landschaft und eine effiziente Koordination sichergestellt. Damit wird auch das Risiko beseitigt, einzelne Institutionen könnten das Konsortium nicht mehr unterstützen.

Bestehende Services, die weitergeführt werden sollen:

1. **Lizenzbeschaffung elektronischer Verlagsprodukte** (Current Content) durch das Konsortium.
2. **DOI-Registrierung**: u.a. für permanente Adressierung in Repositorien (Publikationen, Forschungsdaten). Der Service der ETH Zürich soll fortgesetzt werden.
3. **Digitalisierungszentren in div. Bibliotheken** (vgl. Action Item eP-3-1), Online-Plattformen für digitale Inhalte (Action Item eP-3-6).

3. Dependencies and Interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Schnittstellen

1. **Autorentifizierung**: Schwerpunkt bei Identity-Management-Strategiegruppe. Unsere Anforderungen: (a) Mit ORCID = kommender Standard im Bereich Forschung/Autoren wissenschaftlicher Werke. (b) Jeder Forscher, der an einer Schweizer Forschungsinstitution arbeitet, soll eine ORCID-ID zugewiesen bekommen. Herausforderung des Abgleichs bei bereits existierender ORCID. (c) Bestehende und neue Repository-Einträge sollen mit den ORCID-IDs abgeglichen werden. Zusätzlich soll eine eindeutige Identifizierung von verstorbenen Autoren möglich sein, wie sie in Bibliothekskatalogen verzeichnet sind. Hier wäre ein Abgleich zwischen der Gemeinsamen Normdatei (GND) möglich. Das Pendant für die französischen Normdaten ist Rameau.
2. **Konzepte zur Langzeitarchivierung (LZA)**: Schwerpunkt bei der Gruppe Data Management, unsere Anforderungen sind: (a) gemeinsame Metadaten, Prinzipien und Workflows erarbeiten für die LZA in Repositorien und anderen Gefässen (Publikationen, Dokumente, Forschungsdaten). Dazu sind Expertisen und Konzepte nötig. (b) Infrastrukturen und Repositorien müssen entsprechende Formate für LZA nach OAIS ausgeben. Weitere Inhalte für LZA: Files aus Hosting der Dokumente aus Nationallizenzen; Digitalisate aus Digitalisierungsaktivitäten.
3. **Data Management Plans**: Unsere Anforderungen sind (Schwerpunkt bei Gruppe Data Management): (a) Support für Forschende beim Erstellen von Data Management Plans. (b) Richtlinien für Institutionen beim Einrichten von Daten-Infrastrukturen: Interoperabilität, Metadatenstandards, Langzeitarchivierung, Zugangsoptionen (geschlossen bis offen). (c) Bestehende fachorientierte oder internationale Repositories und deren Praktiken und Standards sind zu berücksichtigen. (d) Betonung auf Organisation, Support für Forschende und auf Open Data: Welche Daten sollen wie und mit welchem Zugang gespeichert werden? Zu berücksichtigen sind dabei u.a. Urheberrecht, Datenschutz, Intellectual Property Rights.
4. **Portallösung**: Harvesting der Inhalte über standardisierte Schnittstellen und Metadaten. Verknüpfung von Autorentifizieren (ORCID) mit Objektidentifizieren (DOI). Suche im Volltext und Lösungen für Data Mining, Bibliometrie etc.
5. **Identity Management**: Für die Verwaltung und Persistierung der Personen-IDs ist entweder eine neue Infrastruktur zu implementieren oder eine der bestehenden Lösungen wie Switch

AAI, ORCID, ISNI oder GND (d) oder Rameau (fr) nachzunutzen. Der Aufbau einer nationalen Personennamendatei im Rahmen eines neuen Projekts und die Verbindung mit internationalen Standards wird als Action Item beschrieben.

3.2. External interfaces

Offene Schnittstellen für Portal, Forschungsvorhaben (z.B. in Digital Humanities) und Informationssysteme (SNF P3-Datenbank, European Research Council (OpenAIRE), Universitäten, ArXiv, PubMed). Grundsätzlich OAI-PMH, REST-Schnittstelle, Nutzung von LOD.

API für Suchfunktionen: SRU, SPARQL.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

- A. Hosting und Langfristsicherung der erworbenen Backfile-Archive (Use Case 094 Hosting von Nationallizenzen). Die Lizenzbedingungen beim Abschluss von Nationallizenzen sehen in der Regel vor, dass der Zugriff auf die dauerhaften und mit Archivrechten lizenzierten Inhalte für einige Jahre über die Infrastruktur des jeweiligen Verlags oder Anbieters genutzt werden kann. Danach müssen die lizenzierenden Institutionen selbst für ein Hosting der Inhalte und deren laufenden Zugriff sorgen. Eine entsprechende Infrastruktur besteht in der Schweiz bisher nicht.
- B. Post-Cancellation-Access (Use Cases 090 CLOCKSS, 097 LOCKSS, 099 Portico). Für die langfristige Sicherung des elektronischen Zugangs ist der Post-Cancellation-Access zu berücksichtigen. Das Konsortium hat Rahmenvereinbarungen mit LOCKSS und Portico geschlossen. An diese sind derzeit aber mangels personeller und finanzieller Ressourcen nur wenige Bibliotheken angeschlossen. Im Rahmen einer Finanzierung von Nationallizenzen wäre die Einbindung und Förderung der Teilnahme weiterer Bibliotheken an den Diensten Portico und LOCKSS zu begrüssen.
- C. Metadatenkompatibilität bei Repositorien und Online-Plattformen für digitale Objekte: MARCXML, METS, MODS, OAI_DC
- D. Metadatenstandards: Semantik (OA Status, Projektinformation, Autoridentifikation); Format (Dublin CORE, CERIF, MODS, Linked Open Data); Protokoll (OAI-PMH, Web Services).
- E. Bei verwaisten Werken wäre eine Urheberrechtsänderung nach EU-Modell nötig.
- F. Für die Publikation von Metadaten aus Bibliothekskatalogen muss geprüft werden, ob und wie diese unter einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht werden können.

4. Economic Efficiency / Availability of Funding

Durch die Koordination auf nationaler Ebene erhöht sich die Effizienz der Dienste durch Vermeidung von Doppelspurigkeiten. Durch die Harmonisierung der Metadaten verringert sich der Aufwand für die Eingabe durch Forschende oder anderes Personal.

Einige der Aufgaben, die im Handlungsfeld E-Publishing beschrieben werden, werden bereits heute lokal von Bibliotheken wahrgenommen. Einen Teil der Kosten werden die Bibliotheken tragen können, wobei sie jetzt mit ihren Lizenzzahlungen schon einen riesigen Beitrag leisten. Grundsätzlich hat sich ein Beteiligungsschlüssel wie in e-lib (50:50) bewährt, wobei projektspezifische Flexibilität möglich sein sollte.

4.1. Implementation costs

- A. Nationallizenzen
 - 1. Der Erwerb von ca. 8-10 Nationallizenzprodukten wird derzeit auf ca. 13.5 Mio. CHF geschätzt. Diese Zahlen basieren auf einer Umfrage, welche das Konsortium im Frühjahr bei den Bibliotheken zu den favorisierten Verlagsangeboten durchgeführt hat und den von den Verlagen dazu eingereichten Offerten. Die zehn wichtigsten

Produkte wurden vorselektiert. Es besteht keine Abhängigkeit zwischen den einzelnen Paketen. Die Gesamtkosten sind hier auf drei Jahre verteilt, da erfahrungsgemäss die Verhandlungen und Vertragsabschlüsse, Rechteverwaltung und Umsetzung der Zugriffe, Pflege der Daten etc. sehr langwierig sind. Es wird daher von einem Kauf von ca. 3 Produkten pro Jahr ausgegangen.

2. Lizenzierungsverhandlungen unter Berücksichtigung von OA: keine Kosten.
3. Bedarfsabklärung: Durchführung einer Studie. Kosten: CHF 250'000.-

B. Open Access

1. OA-Publikationskosten: CHF 1.4 Mio. im 1. Jahr (1 FTE, CHF 1.25 Mio. Sachmittel = OA-Publikationskosten). Berechnet mit 50 % Unterstützung, den Rest zahlen die Forschenden selber. 6 Monate Vorbereitung, dann fliessen Sachmittel.
2. Swiss Open Academic Publisher: 2 FTE im 1. Jahr = CHF 300'000.- für Konzept und Einrichtung.
3. OA-Repositoryen: Gründung zentrales Repository: 2 FTE=CHF 300'000.- im 1. Jahr. Service Rero.doc und Zenodo nicht schätzbar, aber wahrscheinlich um einiges günstiger.
4. Autorenrechte: 0.2 FTE + CHF 50'000.- Infrastruktur / externe Programmierung im 1. Jahr.
5. Evaluationsmodelle: 2 FTE während 2 Jahren für 2 Studien. Nur Einmalaufwand.
6. Rechtsgutachten: CHF 400'000.- Einmalaufwand für Erstellung, Kommunikation und Publikation von 3 Rechtsgutachten (Erfahrungswert Universität Zürich).
7. Policies: total 0.5 FTE während 3 Jahren für Übersicht, Empfehlungen, Vernetzung.
8. OA-Kompetenzzentrum: 1 FTE/Jahr für Einrichtung und Betrieb und danach.

C. Digitalisierung

1. Investitionskosten für Services in Betrieb (gemäss Use Cases):
 - i. e-manuscripta: 70 kFr.
 - ii. e-rara: 157kFr.
 - iii. retro-seals: 240 kFr.
 - iv. Zeitungsdigitalisierung: unbekannt. Skriptorium als Service ist in Betrieb, die Plattform von rero.doc ebenfalls.
2. Digitalisierung: Fonds für Digitalisierungsprojekte: keine Einrichtungskosten
3. Institutionalisierung: 0.5 FTE
4. Einmalige Kosten für die Einrichtung der benötigten Schnittstellen. Geschätzte Kosten: Fr. 50k pro Plattform (e-lib-Projekte).
5. Weiterentwicklung Online-Plattformen: in C1. enthalten (so weit bekannt)
6. Einrichtung eines Kompetenzzentrums für 3D-Digitalisierung: 500 kFr. – Zuerst Bedarfsanalyse, Ausschreibung einer Studie. Kosten: Fr. 100'000.-

D. Metadaten

1. Harmonisierung Metadatenstruktur: Bedürfnisabklärung, Ausarbeitung von Empfehlungen: 1 FTE.
2. Einrichtung einer API für SNF und Entwicklung von Schnittstellen für Repositoryen: 1 FTE.
3. Aufbau Personennamendatei: 1 FTE.

E. Nationale Organisation Hochschulbibliotheken

1. Projektleitung für 2 Jahre (Betriebskonzept, Business Plan, Realisierung): 1 FTE

4.2. Operational costs

A. Nationallizenzen:

1. Nationallizenzen: Die aktuellen Lizenzen werden derzeit von den Bibliotheken selbst getragen (Kosten: ca. 25 Mio. Fr. jährlich). Für die Nationallizenzen werden 3 FTEs

- zur Bearbeitung (Verhandlung, Aufbereitung Metadaten, Statistik, Support plus IT-Unterstützung) veranschlagt. Kosten: 600'000.- jährlich
2. Lizenzen mit Open Access: 0.8 FTE/Jahr für Einrichtung, Betrieb und danach.
- B. Open Access:**
1. OA-Publikationskosten: CHF 2.6 Mio./Jahr (1 FTE, CHF 2.45 Mio. OA-Publikationskosten) für 2 Jahre. Berechnet mit 50 % Unterstützung, den Rest zahlen die Forschenden selber.
 2. Swiss Open Academic Publisher: 2 FTE = CHF 300'000.-/Jahr für 2 Jahre für Technik und Support. Zumindest der Techniker (mind. 0.5 FTE) muss danach permanent finanziert werden. Support kann nach Programmende von den beteiligten Hochschulen verlangt werden.
 3. OA-Repositorien: 0.33 FTE = CHF 50'000.- im 2. und 3. Jahr und auch danach. Service Rero.doc und Zenodo nicht schätzbar.
 4. Autorenrechte: 0.2 FTE im 2. und 3. Jahr für Koordination, danach Finanzierung durch Benutzer.
 5. Evaluationsmodelle: 2 FTE während 2 Jahren für 2 Studien. Nur Einmalaufwand.
 6. Rechtsgutachten: CHF 400'000.- Einmalaufwand für Erstellung, Kommunikation und Publikation von 3 Rechtsgutachten (Erfahrungswert Universität Zürich)
 7. Policies: total 0.5 FTE während 3 Jahren für Übersicht, Empfehlungen, Vernetzung
 8. OA Kompetenzzentrum: 1 FTE/Jahr für Einrichtung und Betrieb und danach.
- C. Digitalisierung**
1. Die bestehenden Services werden beim Ausbau ihrer Plattformen unterstützt. Der Kostenschlüssel soll wie bei e-lib.ch bei 50:50 liegen. Kosten gemäss Use Cases (Finanzierungsbedarf):
 - i. e-manuscripta.ch: Betriebskosten 1.5 Mio. Fr. (2014-16)
 - ii. e-rara.ch: Betriebskosten 2.8 Mio. Fr. (2014-16)
 - iii. retro.seals.ch: Betriebskosten 870 kFr. (2014-16)
 2. Fonds für Digitalisierungsprojekte: 3 Mio. Fr. (2014-16)
 3. Nationales Koordinationsgremium: 1 FTE.
 4. Institutionalisierung: keine Betriebskosten
 5. Vernetzung: keine Betriebskosten
 6. 3D-Digitalisierung: 1 FTE während 3 Jahren
- D. Metadaten**
1. Betrieb Metadatenhub: 0.7 Mio./Jahr (3 FTEs)
 2. Metadatenaustausch und Standards für Repositorien: 0.5 FTE 2. Jahr, CHF 25'000.- für Plugin-Entwicklung = CHF 100'000.-. Ab 3. Jahr keine Kosten, getragen von lokalen Repository-Betreibern.
- E. Nationale Organisation Hochschulbibliotheken**
1. Für den Betrieb wird ein Businessplan erarbeitet.

4.3. Customer benefit

Erleichterter und dauerhaft gesicherter Zugang zu Information für Forschende und Studierende aller Hochschulen in der Schweiz, auch bei Hochschulwechsel. Verbessertes Zugang zu wissenschaftlicher Information für Forschende und Studierende kleinerer Hochschulen. Dadurch dauerhafte Sicherung des Zugangs zu wissenschaftlicher Information für den internationalen Spitzenforschungsplatz Schweiz. Bessere Unterstützung von Open Access, dadurch erleichtertes Einhalten von Vorgaben von Geldgebern, Anschluss an internationale Standards und optimale Sichtbarkeit der Forschungsergebnisse.

Durch die Verlinkung und Öffnung bestehender Services werden die Inhalte auch über andere Plattformen, z.B. virtuelle Forschungsumgebungen, und für übergeordnete Portale nutzbar.

Mehrfaches Eintragen eigener Publikationen entfällt. Die Digitalisierungsprojekte und -plattformen bieten vor allem für die Digital Humanities wertvolles Forschungsmaterial.

5. Implementation Plan and Risks

Die Frage Mandat oder CfP wurde bei den Action Items bereits angegeben.

Um das Ziel der Sicherung einer langfristigen nationalen Versorgung mit wissenschaftlicher Information weiter zu verfolgen, wird die Weiterführung des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken empfohlen. Der neu aufzubauende Bereich „Erwerbung von Nationallizenzen“ soll im Konsortium angesiedelt werden. Eine neue Trägerschaft und Organisationsstruktur, z.B. einer nationalen Bibliotheksorganisation angegliedert, würde die Akzeptanz des Konsortiums verbessern.

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>A1. Nationallizenzen für Backfiles</i>	1	1	3	1	1	4	>6
<i>A2. Lizenzen mit OA</i>	1	1	3	4	2	1	1
<i>A3. Bedarfsabklärung</i>	2	2	1	1	3	1	1
<i>B1. OA-Publikationskosten</i>	1	1	4	1	1	>6	>6
<i>B2. Swiss Open Academic Publisher</i>	2	1	4	3	2	2	2
<i>B3. OA-Repositorien</i>	2	1	4	2	2	2	1
<i>B4. Autorenrechte</i>	1	1	1	4	1	1	1
<i>B5. Evaluationsmodelle</i>	1	1	1	2	2	2	0
<i>B6. Rechtsgutachten</i>	1	1	1	1	1	3	0
<i>B7. Policies</i>	1	1	1	2	2	2	0
<i>B8. OA-Kompetenzzentrum</i>	1	1	4	1	1	1	1
<i>C1. Digitalisierung</i>	1	1	3	1	2	1	>6
<i>C2. Nationales Koordinationsgremium</i>	1	1	2	3	2	1	1

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>C3. Fonds für Digitalisierungsprojekte</i>	1	1	2	3	2	1	6
<i>C4. Institutionalisierung</i>	2	1	1	2	2	1	1
<i>C5. Vernetzung</i>	1	1	1	2	1	3	2
<i>C6. Weiterentwicklung</i>	2	2	2	2	2	3	1
<i>C7. 3D-Digitalisierung</i>	2	2	2	2	3	3	2
<i>D1. Koordination Metadatenstandards</i>	1	2	1	3	1	4	1
<i>D3. Infrastructure (API)</i>	2	2	1	4	1	2	1
<i>D4. Infrastructure (meta data hub)</i>	1	2	4	1	1	3	3
<i>D5. Personennamendatei</i>	2	2	1	3	2	3	1
<i>E1. Organisation</i>	1	1	1	3	1	2	2

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for e-learning

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Pierre-Yves	Burgi	Université de Genève/UNIGE
Christoph	Witzig	SWITCH
eduhub/ETWG/SIG Leaders		

1. National services within the field of action

- S-2: e-Portfolio
- S-15: Exams with electronic support (e-assessment)
- S-16: Knowledge transfer with electronic support
- S-17: Management and delivery of electronic educational content

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

Higher education institutions face fundamental changes in the area of technology-enhanced learning. Advances in cloud services, personalization approaches and mobile technologies open up new opportunities for creating complex, large-scale learning environments that were not feasible with conventional approaches before (see MOOCs). This has implications for all areas of educational activities in higher education institutions and similarly affects course organization and management, the production and distribution of learning material, didactics, and assessment. Such technology-enhanced learning has major implications for the Swiss Higher Education Institutions (HEI) because courses, books, textbooks, exams and other didactical content (including the open educational resources - OER) plus personalized data have to be adapted. There are also many challenging issues to deal with, such as data privacy, copyright clearance, plagiarism, obsolescence of formats, interoperability between applications etc.

To face these challenges, we propose concentrating our efforts on four national services (closely matched to S-2, S-15, S-16, and S-17):

1. e-portfolio;
2. e-assessment;
3. Learning and teaching with new tools for a more efficient knowledge transfer;
4. Management and delivery of electronic educational content.

Such national services should contribute to lowering the costs given. Complex learning environments are expensive to develop and difficult to maintain for a single organization and many educational functions and tools are of shared interest to all institutions.

Besides costs, these national services will enhance the learning and teaching experience and in some cases bridge the existing gap between research and education (for instance through case-based learning, inquiry-based learning, project-based learning, etc.). Furthermore, current approaches do not allow the reuse and repurposing of solutions in different contexts, and in many cases suffer from usability issues. This is why we must at national level:

- Promote learning from anywhere at any time;
- Improve teaching interactivity;
- Provide tools to manage all digital learning resources collected during and after the students' studies, which include students' learning outcomes and reflections, semester projects and Master theses, e-certificates, OER, links to MOOC courses, eBooks, self-assessments, virtual labs, simulation results, etc.;
- Promote active and collaborative learning through peer-coaching, interactive content and technology-enhanced learning spaces with respect to students' identified needs, based on efficient authoring tools;
- Further develop e-assessment (formative and summative) to improve the quality of exams through innovative, competence-oriented e-assessment formats, better objectivity and control of confounding factors in e-assessments and greater efficiency in exam administration and correction (automatic and manual) in the face of growing student numbers.
- Help to cope with the increased diversification of technologies and tools so as to provide the e-learning platforms running in Switzerland (Moodle, Olat, ILIAS, Mahara, Chamilo, docendo, etc.) with enhanced functionalities (e.g., e-assessment-tools, e-portfolio-systems, mobile OS platforms, etc.).

2.2. Existing services and ongoing projects

Since 2000, e-learning in Switzerland has been able to benefit from several programs: the Swiss Virtual Campus (2000-2008), the “AAA/SWITCH e-Infrastructure of e-Science” (2008-2013), and the “Learning Infrastructure” (2013).

Within the SUC cooperation and innovation project AAA/SWITCH, 68 out of 116 projects were carried out in the domain “e-learning” (<http://www.switch.ch/projects>), making it the domain with the largest number of projects. Furthermore, it turned out that this domain also had the largest number of institutions involved in the Swiss higher education sector: all cantonal universities (except the University of Lucerne), both Swiss Federal Institutes of Technology and all seven universities of applied sciences. This can be taken as a clear sign that e-learning today is vital for the entire academic sector and is of essential interest to all institutions.

The AAA/SWITCH e-learning projects were followed in 2013 by the transitional one-year project “Learning Infrastructure”, which is part of the CRUS P-2 cooperation project. The two main thrusts of “Learning Infrastructure” (due by the end of 2013) are:

- “New learning environments”, devoted to analyzing the student lifecycle plus the concept of personalized working and learning environments using e-portfolios and PLEs;
- “e-assessment” for creating a portal to establish an e-assessment culture and practice at the institutions, the improvement of solutions, deployment of products, field tests, dissemination, common concepts (e.g. Virtual Desktop Infrastructure, VDI), and best practice scenarios for lecturers and other stakeholders.

The organizational outcomes of these three programs (Swiss Virtual Campus, AAA/SWITCH, and learning infrastructure) were on the one hand the setting-up of e-learning centers (CCSPs, one for each institution) with the ETWG assembly serving as the CCSP board, and on the other hand the launch of the eduhub community. This community, coordinated by SWITCH, encourages the sharing of best practices through:

- Regular webinars;
- The distribution of a newsletter and other information on a blog (<http://www.eduhub.ch>);
- An annual meeting (regrouping over 100 participants);
- Setting up Special Interest Groups (SIG), bringing together specialists of a specific e-learning topic to allow in-depth discussions and developments on an expert level;
- Sharing resources;
- Partnerships to launch new projects;
- The promotion of national and foreign events;
- etc.

From these programs and Communities a set of services progressively emerged, for instance:

- Some e-assessment tools (SEB, SIOUX, e-OSCE, etc.) along with a community of practice;
- e-voting tools for improving interactivity in auditoriums;
- Self- and peer-assessment tools;
- Lecture recording and video management systems (SWITCHCast, Matterhorn, and other homemade systems) along with video annotation tools;
- The DICE community for copyright in e-learning;
- Swiss LMS (Moodle, OLAT, ILIAS, etc.) and e-portfolio (Mahara) Communities.

2.3. International references and standards

The above-mentioned e-learning areas are of concern beyond Switzerland and have been extensively discussed, for instance, within the EDUCAUSE U.S. association (which includes over 260 non-U.S. institutions) during regular annual events and in journals. At the European level, in addition to the JISC association and SURF foundation, which are both very active in e-learning, there are the LERU and

COIMBRA e-learning task forces in which all these areas are actively discussed and best practices shared. The Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW) offers roughly the same for all German-speaking countries. In Germany there is e-teaching.org, an e-learning community (platform) and in Austria there is the Forum Neue Medien (FNM) that both play a similar role in the national academic sector.

As for standards: some exist for making e-learning objects interoperable (i.e., SCORM, QTI, IMS, LTI, and more recently “Experience API”, EPUB3, etc.), and they should be applied as much as possible in future national services for importing and exporting content so as to maximize the exchange and sharing of e-learning material as well as the interoperability between tools and services. However, standards that are usually a lowest common denominator in e-learning topics should not be used to stifle innovative services.

2.4. Innovation required

The first area in need of action is **e-assessment** (S-15). Indeed, the practical use of e-assessment tools is far from easy if there is no well-established local service and faculty members have to implement and operate e-exams on their own. On the other hand, e-assessment offers a large potential for improving the quality of exams, and in some assessment scenarios substantial cost savings could be realized due to automation in distribution, correction and grading of examinations.

Today, the e-assessment solutions that are already in place at various Swiss institutions need to be consolidated at the national level so that they are easier to deploy and can become more robust to various environments (less prone to errors). With this action, two main avenues should be pursued:

- (1) A well-focused mix of centralized and local services should be made available that allow the institutions to adapt them to their needs. These vary not only due to the existing local IT infrastructure but also due to the different requirements from the various departments (e.g. “Staatsexamen” for medical students, multiple choice examinations for biology students or the written discourse in essay questions). So the services offered need to be flexible enough to cope with the huge variety of curricula, disciplines and courses at Swiss HEIs, each with its own, unique requirements for the implementation of exam tasks. In addition, these services must not only support the examinations themselves, but also their preparation and post-processing.
- (2) A national e-assessment consultancy service (like the DICE project for copyright in education and research, see below) should be established for a certain period of time in order to support the establishment of common, standardized solutions as well as to support local adaptations. This service can be provided either in a decentralized model or through a service broker.

With the rapid development of the cloud there is now a plethora of websites where students can find tools, apps, MOOCs, multimedia content, simulation tools, etc. that are ready for use. Such resources contribute to autonomous, reflective learning strategies, transferable and showcasing skills development, professional identity building, etc. These are buzzwords representative of what civil society expects from learners tomorrow. The European community is currently investing massively in lifelong learning, which is believed to be the key to ensuring a healthy economy. At the HEI level, those ideas can be fostered through the **e-portfolio** (S-2). Before it can become a tool, it must be a process that students, accompanied/coached by lecturers, are trained to apply during their studies and beyond. Consequently, the Swiss HEI urgently need to be able to offer official services through a national e-portfolio to bridge the informal and formal student’s knowledge and offer the student a mean to host portfolio documents in one place throughout their educational, life-long career.

The large-scale adoption of smart **mobile technologies** (S-16) marks a major change in creating, using, and sharing information in all areas of life. Mobile technologies have significantly influenced and empowered new forms of information services. However, up to this point many solutions in the higher education sector are vendor-specific or custom-tailored, which challenges the wider adoption of new mobile practices through high costs and limited interoperability. It is therefore necessary to reduce the

need for custom-tailored vendor-specific solutions and provide interoperable solutions. Two strategic action points should be pursued: First, greater flexibility and better integration of mobile applications with LMS is required for creating composite learning and working environments. Secondly, better production facilities must be provided for high-quality knowledge resources that are accessible to the academic community on a wide range of devices.

“**Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes**” (S-16) will offer added-value services to students, lecturers and researchers and bridge the existing gap between research and education. This is still an emerging field, but coupled with the OER trend it has great promise, and could greatly benefit from the actions proposed by the other groups (cloud computing, data management, working environments and e-publishing).

New solutions for **producing educational content** (S-17) in a more user-friendly and collaborative way, be it for regular courses or MOOCs to enhance the attractiveness of the educational resources and complement existing OER (in collaboration with librarians who can promote e-books and other pertinent electronic resources needed by students). For instance, there is a real need for annotation tools (textual and video) and for integrating authoring tools with existing e-book producing environments to serve lecturers, students and researchers in their everyday work.

Because the web is transnational, it has never before been as vital to address **copyright issues** (S-17). Fortunately, within the previous AAA program the Digital Copyright in Education (DICE) project developed all the necessary tools to sensitize teaching staff to these issues. Yet this is clearly not enough, because it has so far been of limited scope and has involved only a few Swiss institutions. Therefore, increased efforts are necessary to further develop DICE through setting up a national-level competence center on legal issues in both e-learning **and** e-research (the latter, central to the CUS-P2 program, will deal with specific copyright issues).

MOOCs have attracted the attention of many institutions as an important vector of delivery of electronic educational content. Because they involve several thousands of students per course, there are new needs in the way students are tutored (besides e-assessment techniques). This is referred to as the “**self-service tutoring engine**” (S-17), a tool related to data analytics and intelligent agents. With the development of **lifelong learning**, this kind of technology will increasingly be in demand, along with access to OER and other educational resources.

Last but not least: e-learning is a very dynamic field and is in constant evolution. Thus, for all the proposed new national services, the community of practice must stay tuned and reactive to the current and next innovation waves in learning and teaching methods. To that end, we have included an action concerned with the **consolidation of the existing eduhub community** (S-17). This is to ensure that the realization of all actions remains in line with the needs identified on a long-term basis.

2.5. Action items

- A. An e-Portfolio service with the following features
 1. Lifelong identity building (linked with e-identity services) and learning certification solutions to manage informal learning;
 2. A national instance for e-portfolio with import and export functionalities to work with separate HEI local instance platforms (including LMS) and professional and social platforms;
 3. Tutoring materials and guidelines for promoting the e-portfolio in the academic community;
 4. Advanced functionalities to support reflexive practices (through, for instance, visualization tools, annotation tools, templates and wizards).
- B. e-assessment services providing a well-focused mix of centralized and local services and an e-assessment consultancy service / national competence center
 1. Centralized and local services that will

-
- i. Enable a fully digital, end-to-end e-assessment workflow, with a national, public key infrastructure for digital signing of an exam before submission (student) and after grading (faculty) and for archiving (faculty, HEI);
 - ii. Propose tools supporting peer-assessments in different scenarios (scaling for groups, classes and MOOCs);
 - iii. Support e-assessment client-side tools such as lockdown browsers and their mass-deployment, as well as tablet-based e-assessment solutions to deliver exams to students and/or support examiners (e.g. in oral exams);
 - iv. Support standardized, well-documented interfaces (APIs) for importing data between different services;
 - v. Improve existing export functionality (e.g. csv-export) in e-assessment tools for storing assessment results for future analysis;
 - vi. Improve existing e-assessment possibilities in LMS and build connectors to extend their e-assessment functionalities in a more flexible way;
 - vii. Implement or improve didactical and/or psychometric best-practice standards of LMS e-assessment functionalities;
 - viii. Propose tools supporting the preparation of e-assessments;
 - ix. Propose tools supporting the post-processing, analysis and presentation of e-assessments.
 2. An e-assessment consultancy service providing
 - i. Identification and implementation of common needs;
 - ii. Technical and procedural recommendations and advice to the institutions on the organization and execution of e-assessments;
 - iii. Clarification on legal and security issues for e-assessments.
 - C. Knowledge transfer with electronic support
 1. Support for mobile services through
 - i. Development of a mobile app clearing house for a mobile learning app certification across organizations (currently, no commercial solutions for inter-organizational app-certification exist on any platform);
 - ii. Provisioning of frameworks, guidelines and recommendations for integrating mobile apps in the learning environments and campus information system of the Swiss higher educational sector;
 - iii. Identification of interface requirements between LMS and mobile applications based on a review of the current situation;
 - iv. Development of educational guidelines for creating integrated multi-device learning environments.
 2. Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes;
 3. Integration of video, textual and rich media annotation development tools supporting interaction and knowledge-building processes, including (among others):
 - i. The possibility for teachers to use these tools to mark students' production (e.g. in medical clinical exams to document students' performance);
 - ii. Assessment of students' competences based on an analysis of various types of media;
 - iii. Students' self-evaluations to identify their own weaknesses in oral production in autonomous learning contexts;
 - iv. Annotations of students' and researchers' readings to highlight important knowledge.
 - D. Management and delivery of electronic educational content
 1. e-Book publication pipeline support and authoring educational/research content, featuring:
-

- i. Peer-reviews, collaborative work, quantitative evaluation, and transcription mode;
 - ii. Better integration of learner interaction with LMS;
 - iii. Repository integration for storing, organizing and sharing digital publications; interoperable widgets for interactive multimedia content for e-books (potential synergies with S-8 “e-publishing”);
 - iv. Integration with existing e-book authoring environments and production pipelines for platform-independent, interactive e-books;
 - v. Development of educational guidelines for using e-books in higher education, and recommendations of state-of-the-art e-book readers on the different mobile platforms.
2. A competence center on legal issues in both e-learning and e-research, featuring:
 - i. Free access to online resources and tools to allow lecturers, researchers and staff of Swiss HEI to quickly and easily find specific information on legal aspects and to apply this information in their everyday teaching and research contexts;
 - ii. Delivery of training activities (online and on the spot);
 - iii. First-level help-desk support to all Swiss HEI staff to solve legal issues.
 3. Self-service tutoring engine featuring:
 - i. A decision tree to help students follow an adequate learning path with the right ICT tools;
 - ii. A “tutoring profiler” to support students in their development of ICT competences needed to succeed in their studies.
 4. Consolidation of the Swiss eduhub community to allow:
 - i. Techno-pedagogical best practices to be capitalized upon and shared within the academic community through the Swiss CCSP e-learning centers and international collaborations (“techno-pedagogical watch”, “expertise in setting MOOCs”, etc.);
 - ii. Promoting special interest groups (SIG) to address key topics at a national level (e.g. e-assessment, MOOCs, e-portfolio, OER, student voice, game-based learning, etc.).

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

- **e-identity platform** for ensuring lifelong identity for the e-portfolio service;
- **data management** for preserving on the long-term learning objects and for accessing scientific data for educative purposes;
- **cloud computing** to provide an environment based on virtual machines for simulation and game environments for educative purposes;
- **e-publishing tools** for authoring teaching content, e-books, etc., and a coordinated legal approach to copyright issues between e-learning and publishing;
- **working environments** for:
 - a coordinated effort between personal learning environments (PLE) in the e-learning domain and the action item “WE-2: personalized environment”;
 - a joint effort to support mobile functionality between e-learning and the action item “WE-4: Functions for mobility”.

3.2. External interfaces

APIs when necessary.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

Learning objects deposited into a repository should use standard metadata.

Legal questions will be dealt with by service eL-4-2 ("A competence center on legal issues"); other legal questions related to e-assessment will appear but should be coordinated through the legal departments of each institution (cantonal laws as well as local institutional rules apply).

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

See Table in Section 6

4.2. Operational costs

See Table in Section 6

4.3. Customer benefit

For the university:

- S2: Possibilities for establishing a network for alumni and associated services through e-Portfolio;
- S15:
 - Improved quality of exams: in many cases e-assessments can help make exams more objective, reliable and valid;
 - Improved efficiency and time savings for the examiners.
- S2, S16 and S17:
 - More efficient use of the e-learning resources available at the institutions, reduced costs for individual institutions in apps development (first mover potential for next-generation apps integration on a Swiss scale), improved collaboration between different universities and between different types of universities in particular, including improvement in the dissemination of concepts, standards, and tools;
 - Mitigation of the risk of having to pay fines for illegal use of digital resources by teachers, lecturers and staff.

For the lecturer:

- S15:
 - Decrease in manpower needed for examinations through the use of a well-established (local) e-assessment service;
 - Quality improvement in exams.
- S2, S16 and S17:
 - Replacing the large number of e-learning tools and services, which do not have proper maintenance, with established, well-maintained and standard e-learning services at a national level, adapted to lecturers;
 - Reducing fears and raising confidence about permitted behavior in the use of copyrighted digital material for teaching activities.

For the researcher:

- S16 and S17:
 - Putting research-based teaching and learning into practice (e.g., case-based learning, inquiry-based learning, project-based learning, etc.);
 - Applying research skills in teaching and vice versa (e.g. visualization and presentation of new findings, working with students' groups in virtual environments, etc.);
 - Quick and easy transfer between research and teaching through the use of digital media;
 - Enlarging scientific digital collections with student input;
 - Getting inspiration for further research from students' pertinent questions;

- Reducing fears and raising confidence about permitted behavior in the use of copyrighted digital material for research activities.

For the student:

The role of students is essential in the success or failure of any tool, and whichever tool that is developed we should include students (for example a student committee) for its conception, testing and implementation (be it for the student of the future or the student of today). Also,

- S2:
 - Availability of a modern personal learning and working environments adapted to the interests and needs of each student;
 - Support for an e-portfolio that remains available beyond the university studies and allows students to keep their certificates, work results and personal information in one place if desired.
- S15:
 - Benefit of well-aligned, competence-oriented e-examinations;
 - Improved objectivity and thus exams that are fairer.
- S16 and S17:
 - Well-maintained e-learning tools accessible to students, with the same credentials for all universities;
 - Ease of mobility between institutions.

For the IT services departments and e-learning support facilities of the Swiss universities (CCSP):

- S15: Support in setting up a robust and scalable e-assessment service at the institutions;
- S2, S16 and S17:
 - The advantage of being able to concentrate on the services that have to be offered locally, referring to the national services for non-local tasks;
 - Pooling services and reinforcing the community (eduhub).

5. Implementation plan and risks

S2: Action A2:

- The main e-portfolio service is developed and maintained by the SWITCH e-portfolio service already planned. Functionalities that would be developed for local instances must be designed so as to be easily integrated/interoperable with the national instance.

S15: Exams with electronic support (centralized and local e-assessment services):

- With a call for proposals, existing e-assessment tools (e.g. e-OSCE, SIOUX, SEB, etc.) should be consolidated and new functionalities and tools developed (e.g. peer-assessment tools, SEB-Server, digitally signed submission and marking of exams, etc.).
- From the third year of the program onwards (consolidation), one institution should be mandated to provide the central services (e.g. VDI-Infrastructure for exams, SIOUX, SEB-Server, peer-exams toolbox etc.) and the HEIs would be invoiced using a subscription model. Costs may vary considerably, depending on the type of e-assessment service implemented (a decision on which services should be offered centrally should be made collegially between the relevant stakeholders (i.e. the institutions using the service, the SIG e-assessment, ETWG, etc.).
- Further development of the central services as well as of the local tools (e.g., SEB, e-OSCE, peer-assessment tools) should be geared by the SIG e-assessment and the provider of the central services and would be financed by cooperative innovation projects of the HEIs.
- Risks:
 - a. Establishing local services at HEIs that do not yet operate e-assessment services is a delicate undertaking. Exams are typically high-stakes situations for all people involved and there is very little tolerance for failure. Thus the implementation of new e-assessment services should produce results as early as possible, with a basic, easy-to-manage e-assessment service in order to secure local support for e-assessments at HEIs. More ambitious exam environments and scenarios should

only be implemented after a basic local e-assessment service has been established successfully.

- b. Risks may be taken into account on the side of commercial providers for proctored exams, as we have observed overseas and in Germany. These services could compete against central services offered on the level of basic exams (multiple-choice questions and regular questions). On the side of advanced examination formats (peer-assessment, competence-oriented exams), it seems hard to imagine a business case for this for a commercial company.

S15: Exams with electronic support (e-assessment consultancy service):

- Mandate to an institution to be selected to act as service broker, ETHZ (Online Examinations with LMS/SEB, SEB-Server and competence-oriented exams with VDI), UniBe (e-OSCE, MEASURED) and UNIGE (peer-assessments), which are the leading houses in the specific subjects.
- After a period of 3 years, either all HEIs have an e-assessment service or there are enough HEIs with a regular service, which could help on a peer-to-peer level. Further coordination of e-assessment subjects is part of the regular work of the SIG e-assessment and the eduhub community. Further operational costs are not expected.
- Risks:
 - a. An essential prerequisite is that a HEI is willing to initiate and finance an “e-assessment” project. So the decision of the institution’s board is necessary. Without this, the project risks failing due to missing internal support.
 - b. There exist no commercial solutions for such a consultancy service and it is hard to believe that such would be a future business case for a consultant company to offer this.

S16: Action C1:

- Developing frameworks for interoperable mobile apps that can be used in different organizational settings without considering the specific system architecture (for instance by engaging the educational technology industry to provide interoperable solutions that are available to all Swiss organizations – e.g. through certification).

S17: Actions D2, D4:

- Competence center for legal issues: a service centrally provided by a competence center or an association to be constituted (e.g. by the partners of the DICE project, together with SWITCH and other interested institutions, such as other Swiss HEIs or collecting societies). Note: there is no risk that international solutions are superior, as the center will necessarily focus mainly on Swiss regulation.
- **eduhub** is the forum of the e-Learning community in Switzerland and is coordinated by SWITCH. Each institution contributes manpower to the joint activities such as the SIGs. SWITCH offers its coordination effort as part of the “SWITCH basic services”, covered by the institutional contributions to SWITCH as approved by the Foundation Council.

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort 1 ≤ 1 FTE 2 = 2 FTE ... 6 ≥ 6 FTE	Operational effort 1 ≤ 1 FTE 2 = 2 FTE ... 6 ≥ 6 FTE
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>A1. Lifelong Learning</i>	1	1	N/A	2	1	2	1
<i>A2. National e-portfolio</i>	1	1	3	3	1	3	1
<i>A3. Tutoring material and guidelines</i>	2	2	N/A	1	2	1	1
<i>A4. Reflective practices</i>	1	2	N/A	1	2	2	1
<i>B1. Centralized and local services</i>	1	2	4	1	1	6	3
<i>B2. e-assessment consultancy</i>	1	2	3	2	1	2	1
<i>C1. Mobile services</i>	1	1	3	3	1	5	3
<i>C2. Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes</i>	1	1	N/A	4	2	6	1
<i>C3. Annotation tools</i>	1	2	N/A	1	2	2	1
<i>D1. E-book publication pipeline support and authoring educational/ research content</i>	1	1	N/A	2	2	5	1
<i>D2. Competence center for legal issues</i>	1	1	1	3	1	3	2
<i>D3. Self-service tutoring engine</i>	2	2	N/A	3	2	2	1
<i>D4. Consolidation of the Swiss eduhub</i>	1	2	1	1	1	1	1

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for data management

Version 1.0: 17.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Bernd	Rinn	ETH Zurich
Matthias	Töwe	ETH Library
Isabelle	Kratz	Library of the EPFL
Pierre	L'Hostis	University of Geneva/UNIGE
Patrick	Ruch	Haute école de gestion de Genève/HEG
Alexander	Godknecht	University of Zurich
Reinald	Kirchner	University of Basel/UniBas

1. National services within the field of action

This field of action has a strong focus on supporting research activities. These tend to have diverse requirements that are in a state of constant evolution. A national strategy on data management needs to take this into account when delivering services useful to the Swiss research community, in particular when defining national services. Given the diversity of needs we are facing, we are convinced that the best approach to a national service in data management is to strengthen the existing, local service providers and enable them to interoperate on a level and to a technical depth that is not possible today. To this end, we emphasize the need of sound technical and organizational interfaces that will enable this level of collaboration and interoperability, also taking into account the international context.

S-10 Maintaining digital collections (publications, images, videos, maps, cultural heritage etc.)

S-11 Archiving data (primary, secondary, projects etc.)

The group struggles with the concept of predefined national services, which in our opinion should rather be the outcome of work on the strategy. National services that have been assigned to other fields of action are strongly connected to the two services in data management mentioned above. It is very likely that the national services cannot be implemented as they are proposed now. For successful implementation it is important to identify and understand the overlap with those other services. This mainly, but not exclusively, concerns the following national services:

S-4 Personal repository (personal data)

S-5 Repository and use of shared data (papers, projects, etc.)

S-12 Access to digital collections (publications, images, videos maps, cultural heritage, etc.)

In the following we will try to achieve an overall perspective over the predefined national services with regard to what needs to be done. We try to highlight perceived overlaps and dependencies.

We consider the development of concepts (processes and role definitions), and programming interfaces for interoperability in services and software systems that already exist, to be an important part of this strategy. The deliverables of these action points can be a set of interface definitions, reference implementations and role and process descriptions that enable the interaction of data management services provided by different institutions, where data management services can include metadata search functions, data access, data provenance tracking and data lifecycle management functions.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

2.1.1. Definitions and clarifications

The assignment of use cases to functional blocks clearly shows a need for some definitions to ensure that all participants in the discussion share a common understanding. In the description of functional blocks the ambiguous term “e-archive” comprises different functions. We try to avoid the term “e-archive” and decompose the functional blocks into the following functions. It is worth noting that throughout all processes involved between these functions, and with respect both to data and metadata, it will be crucial to ensure integrity through all activities. It is therefore important that any harvesters and other tools involved must be able to handle conflicts.

- **Storage:**

Mere storage of digital data is the smallest common denominator for a number of functional blocks. Provision of storage is an aim in itself in F-CC-2 (access to temporary storage resources), but for all functional blocks in data management (F-DM-1 to F-DM-6) and, e.g., for F-WE-7 and F-

WE-8, different qualities of storage are required to enable other, usually more complex functions. Characteristics to consider are: writing/reading performance, scalability, cost per TB and cost per unit, online, nearline, offline use, life expectancy etc.

Currently, restrictions apply due to the fact that SWITCHaai cannot work with files systems and the server level (see also 3.1, prerequisites).

- **Access:**

Preserving or just storing data is questionable if it is not intended to provide reasonable access to such data. That is why methods for access need to be considered at the same time as questions of creating, preserving and managing digital collections.

Wherever possible, access should be facilitated by meaningful metadata that is indexed and searchable for interested parties.

Access is of major relevance in functional blocks F-DM-2 to F-DM-5 and this therefore relates strongly, for example, to F-WE-9 (search functionality) and F-eP-4 (functions for national publication catalogues).

- **Metadata:**

Metadata in the broadest sense of the term is information about data. While it is usually intended to collect and manage metadata in defined structures according to established standards, e.g. in the library community, this will not always be feasible. Where more specific and less easily structured information must be provided and should accompany data, the most straightforward way might be to add a document containing the relevant information as a kind of "Readme". The integrity of such "Readme"-files must be controlled; therefore a specific application should help to generate them (LIMS, DICOM images, or ad-hoc solutions which might be part of the researchers' working environment. Such applications could, e.g., instantiate DataCite forms, which would be triggered when the files are imported to a new directory for the first time. For the purposes of data management, and with a view to digital preservation, the following types of metadata should be considered:

- descriptive metadata (semantic and context information)
- technical metadata (properties relevant for using or preserving data)
- administrative (including legal information and access rights information)
- preservation metadata (logging "events", i.e. actions performed on data).

- **Data management:**

For the purposes of the strategy, the term data management will be applied to functions for handling "living" data that is subject to current analysis and processing in the research process. Apart from just handling the data, a data management platform should ideally support research by providing the required tools for analysis and processing. These might be very discipline-specific. Data management in this sense is at the core of functional blocks F-DM-1 (data life cycle functions) and according to the mentioned projects and services it is also of major importance in F-DM-4 (e-archive research).

Once analysis and processing are completed, such data might be

- Partly deleted (e.g. with easily reproducible intermediate results);
- Shared with others for further analysis and processing on a suitable platform;
- Transferred to a digital archive (i.e. to a long-term preservation facility). There, data can be accessed and inspected, but in order to re-use it for further analysis and processing, data will usually need to be exported again to a researcher's working environment.

- **Digital long-term preservation (LTP) and digital curation:**

The functions of LTP can be well described in terms of the reference model for an Open Archival Information System (OAIS). As a prerequisite, data need to be described and documented in order to remain retrievable, accessible and usable in the long term. The model comprises the whole workflow from the ingest into a long-term preservation solution to data being accessed again from, and delivered to, a user.

In principle, the concepts of LTP and of the OAIS do not make any assumptions regarding the kind of digital content which needs to be preserved.

LTP systems are intended to provide access to archived content, but they are not optimized to support frequent modifications of data which is part of ongoing analyses. For this purpose, data will usually need to be exported to a researcher's working environment.

The term “digital curation” is sometimes used as a synonym for “digital preservation”, but in fact digital curation goes beyond the more technical aspect of preservation and is concerned with maintaining the value and, if possible, adding to the value, of data which is preserved. It is about ensuring that data remains meaningful with respect to its content and context.

LTP is at the core of F-DM-3 (functions for an open archival information system, OAIS), F-DM-5 (e-archive teaching data) and F-DM-6 (e-archive library/publications). F-DM-5 and F-DM-6 are in fact considered as two different use cases for an OAIS and it might be advisable to treat them as one functional block.

The exact role of LTP in F-DM-4 (e-archive research) is not fully clear: there needs to be at least a well-defined interface to continue the data lifecycle after data analysis and processing are completed, and data needs to be preserved for re-use or other purposes. This coincides with requirements from F-DM-1 (data lifecycle functions), as the management of the lifecycle must include, but must not be limited to, LTP.

2.1.2. Outline of national services

Service focus: research data

Research data passes through different phases of processing and management during its lifecycle. The following description tries to reflect this.

A first group of services covers the needs of researchers to have research data available in various software environments (e.g. scientific workflow systems) and computer environments (e.g. clusters and clouds). The data needs to be made available not only for analysis by the group who created it, but also to other researchers for further analysis before and after scientific publication of the data. Here we are talking about large amounts of data which are expensive to store. We expect that the underlying data storage will be operated by the scientific institutions themselves, rather than being operated in one or a few Swiss national nodes. The institutions may offer the storage as providers to other institutions (see below, *Advanced storage provision*).

The value of the data stored in an electronic research repository is not yet established at the time of ingestion, so retention times may vary between 3 years and over 50 years, based on later findings. However, we do not see these Repositories as a suitable place for long-term storage, but believe that a long-term storage archive like that described in F-DM-3 is the better solution here.

In contrast to services related to functional block F-DM-3 (OAIS), where the focus is on long-term data preservation, the focus here is on system-to-system integration for research data, including data provenance tracking. As an aside: data stored in a F-DM-4 repository will in general be well prepared for ingestion into a F-DM-3 archive due to attention to proper metadata recording. DM4 Repositories for different research areas will be very different in their detail, but will share some common, generic features:

- Unique and persistent identifiers for access to known data sets.
- Supports multiple binary objects for each data set, accessible by keys unique to the data set.
- Maintains connections between data sets based on data provenance (should support many-to-many relationships).
- Type system for data sets for tagging different result categories, using non-ambiguous descriptors as well as narratives.
- Manages essential metadata for data sets which can be used to find a data set in the context of data analysis.
- Provides programmatic access to individual binary objects of data sets.
- Provides flexible data ingestion procedures for new data sets.
- Exploits remote library contents when available (e.g. PMID (PubMed ID for life sciences) to acquire metadata automatically).

Data management systems which fulfil these requirements exist today and should not be reinvented. Examples from the life sciences are openBIS and SEEK. It is unrealistic to expect all Swiss researchers to agree on one system, even within one research domain. The goal of this functional

block is rather to improve interoperability between existing systems and applications such as workflow managers and data analysis, mining or staging tools that will use data in F-DM-4 Repositories. To this end, a model needs to be developed (and existing data management systems need to be adapted) to select data by metadata, and to access and ingest data.

In addition, it must be ensured that international, discipline-specific Repositories are taken into account beyond institutional and subject-specific Repositories in Switzerland itself. Any solution which is expected to be used by active researchers in Switzerland must at least be interoperable with relevant international services.

Service focus: metadata

This section of services covers the need of researchers to find their colleagues' research data based on metadata and also to manage (i.e. share/keep/retrieve) their own research data. Today, we have generic standards like the Dublin Core (<http://dublincore.org>, see below) and specific standards for various fields, e.g. MIBBI (<http://www.biosharing.org/standards/mibbi>, see below) for biological and life science data. Most of these standardization efforts are works in progress. We should not aim to reinvent or compete with these efforts, but support and complement them. Furthermore, many data management systems exist that support the ingestion and input of metadata and searching for data by metadata. We deem it to be unrealistic that researchers in Switzerland will settle on any single such system for the purpose of data management (and thus metadata querying) and believe that the strategy needs to focus on the pragmatic goal of leveraging existing metadata standards and data management systems and allowing these systems to interoperate and upload their metadata into a metadata search service as described below.

Metadata search service

A national metadata search service should be set up and sustainably operated for research data from (usually, but not exclusively) publicly funded research by Swiss (and international) research groups. It is envisaged as a portal-like service based on decentralized source servers. A metadata record on the server refers to a data set and allows one to locate this data set in a data management system. Multiple instances of this system will be operated by different parties, e.g. by large universities and institutes, and will serve the whole scientific community when it comes to searching for data. Note that there is an intrinsic connection to F-DM4 “Electronic Research Repository” in that data using applications can use this service to find and locate relevant data sets, and the interfaces described in F-DM-4 to access the actual data in there.

The metadata search service should have the following features:

- The system needs to follow open standards and needs to be available as open-source software in a commonly used programming language. This is to avoid vendor lock-in and to support a community that will maintain it in the long term. At the same time, the framework must be well defined and robust enough so that the system is always kept “compatible” over time.
- The system needs to be flexible with respect to metadata schemas and semantic descriptions, both with respect to supporting different schemas for different areas of research and with respect to evolving metadata standards for each of the fields. It should support semantic integration of metadata, but not enforce it. The rationale of not being restrictive is to enable one to harvest as many of the available research data Repositories as possible.
- Based on open web standards, an application programming interface for metadata import and maintenance is defined which allows data management systems to feed their metadata into the server, fix erroneous information and delete records when the data set is no longer retained.
- Based on open web standards, an application programming interface for metadata search operations is defined which allows data using applications to find data sets relevant for a particular use case.
- Any individual metadata search server should be able to operate as master and slave server at the same time (for different data sets). Each server is authoritative (“master mode”) for

metadata records from its home institution and institutions which have an agreement with the home institution to publish metadata on the server (these are expected to be smaller institutions that cannot afford to run their own server). At regular intervals, e.g. once every night, the server harvests the metadata from all other metadata search servers in this p2p network (“slave mode” or “cache mode”).

Service focus: Advanced storage provision

The strategy should consider all layers of data management including the physical storage hardware. Provision of standardized storage hardware could deliver major advantages in the context of data management:

- Software solutions for data management addressing functional blocks F-DM-4, -5, -6 and CC can access and move data via one standardized interface, without reinventing the wheel four times for different storage systems or n times for different sites.
- All three functional blocks F-DM-4, -5, -6 require underlying hardware to store data for its lifecycle without any real reason to require different storage systems. One multifunctional system (e.g. big, but slower disk + tape) can provide infrastructure for all these services as well as for cloud computing. For cloud computing, a fast disk system could be added as additional tier.
- Geographic data redundancy/availability/remote sites need no longer be provided within one institution but can be provided by the different storage partners in different towns.
- If some big providers provide standardized storage infrastructure (in line with the requirements of a well-defined service level agreement, “SLA”), the software for F-DM-4, -5, -6 and CC could manage multiple copies over multiple sites. In this scenario, the different providers would not have to build redundant systems over multiple locations themselves. The data would be in at least two and up to n copies, depending on user/data owner demands and the financial situation.
- To reduce the necessity for moving data around Switzerland, the software might even be aware, or users can input preferences for the location where data might be needed for post- or reprocessing, i.e. Clusters like Brutus, Schrödinger, big SMP machines @ CSCS. One such infrastructure providing partner could be CSCS.
- The national strategy should also address the requirements of smaller institutions. It cannot be a national strategy that every institution builds and maintains its own data repository infrastructure including required redundant sites for multiple copies in case of disasters or downtimes. When a standardized infrastructure is used, smaller institutions do not have to build and maintain their own infrastructure, but can participate in a network with larger partners.
- Moving data between institutions frequently ends in problems with the different local identity management systems of the institutions (user mapping etc.). If overlying software manages data, no user mapping is necessary. But any such software MUST be rock steady and highly redundant, as it is the only instance that knows to whom the data belongs!
- Any institution can participate as storage provider if it can fulfil the SLAs (e.g. regarding price, capacity, maybe maximum time to double capacity, bandwidth, speed of different storage media – fast + slow disk systems, tape infrastructure for cheap storage – or other criteria).
- A fixed price per TB/medium/year should be guaranteed to the providers for budgeting purposes and will also benefit users' budgets. Users of services according to F-DM-4, -5, -6 and CC will also be charged per TB/medium/year.
- Ideally, there may be synergies and volume effects if the procurement of storage infrastructure could be synchronized among (a number of) participating institutions.
- Data will be managed by software in services for F-DM-4, -5, -6 and CC. No local data owners are needed and identity management over several institutions can be avoided.

This scenario for a far-reaching decoupling of software and hardware layers calls for a number of challenging activities:

- SLAs need to be defined and agreed by potential participants (storage providers and data management providers). (*Mandated activity*)
- A technical concept needs to be defined for the collaboration of storage providers and data management providers, including technical interfaces. (*Mandated activity*)

- Existing data management solutions need to be adapted to support the technical interfaces and to support n copies on different storage providers. (*Call for proposals*)
- Compliance of partners and storage environments with SLAs needs to be verified. (*Ongoing activity of the storage providers and customers, steering board?*)

Points to be considered are:

- Partners need to be found who can, and are willing to, fulfil the SLAs.
- Costs for users and long-term payments need to be defined.
- Different budgeting cycles and legal regulations for procurement among cantons and the federation.
- The data-management software would be the only instance that knows to whom data belongs, making it a lump risk.

These issues make it unlikely that a quick success can be achieved, but the prerequisites should be explored.

Service focus: Functions for an open archival information system (OAIS)

The OAIS is a reference model describing the functions of a digital long-term preservation solution. In spite of its origins with NASA and other space agencies, the basic concept of the OAIS is agnostic to an archive's content. It has become an ISO Standard and as such serves as a common reference for almost any concrete implementation of a digital preservation solution. This is facilitated by the model's organization in six functional areas (ingest, administration, data management, archival storage, preservation planning, access) which can be implemented largely independently, at least in theory.

It should be possible to provide technical components and generic guidelines for OAIS-compliant solutions centrally, but experience shows that the implementation of workflows in practice requires an intensive interaction with local stakeholders. Whatever the technical implementation, a layer is required that can address local stakeholders' needs directly and is available for support on site. As with other stages of the data lifecycle, the question of how to manage data ownership and its changes or transfers over time needs to be investigated in more depth.

The concept of an OAIS clearly has a role in the lifecycle of research data when data enters into a state of “inactivity” (cf. F-DM-1, data lifecycle functions) where it needs to be preserved up to a point where it is retrieved for new uses. Care must therefore be taken to define interfaces with functional blocks F-DM-1 and F-DM-4 (e-archive research) to enable the seamless integration with those approaches aimed at managing the lifecycle and providing scientific data management services or working environments. In particular, well-defined interfaces are required for the export of research data out of active data management platforms and for the import to the ingest module of an OAIS. These interfaces should facilitate the integration of one or more OAIS-compliant implementations in the overarching concept of a distributed scientific object repository (SOR) as outlined in the program proposal.

While the OAIS should cover the functions of delivery of preserved content, it is worth noting that it will not usually include discovery functions. An OAIS should therefore provide metadata about its content to metadata search services as required. These will usually include both local metadata platforms (e.g. catalogues and portals) and common services on the national level and/or within specific scientific domains.

In addition to possible complete implementations of OAIS-compliant systems, the creation and maintenance of re-usable key components supporting preservation workflows should also be considered. The registration and support of persistent identifiers is just one example that has been operational for several years now; another example is tools for format identification, metadata extraction and other tasks in preservation workflows. Institutions can build up expertise in specific areas, maintain and enhance existing tools, or contribute to existing open-source components and support other institutions in using them.

Particular attention should be paid to mechanisms which monitor possible obsolescence of file formats over time and alert the responsible persons to investigate and act.

The OAIS is also underlying, but not identical to the functional blocks F-DM-5 (e-archive teaching data) and F-DM-6 (e-archive library/publications), as long-term preservation is included in most of the use cases of these two blocks. However, there are other requirements reaching beyond the scope of an OAIS. The types of data in question are more static than "active" research data (see above) and usually meant to remain available from the beginning. Therefore the distinction between approaches for online Repositories and those focusing on long-term preservation is less clear and will require more work on those functional blocks.

Service focus: data lifecycle management

General

Today, there are legal requirements on data retention, and there is pressure to keep in check the ever-growing storage costs for research data. To this end, research data need to go through a lifecycle: on production, data start as "active data". "Active data" are processed, quality-controlled, analyzed, cross-checked, visualized and eventually either dismissed (when they are found faulty) or kept for publication or further reference. Many scratch copies of active data sets may be kept in parallel due to the needs of processing systems like visualization workstations or compute clusters. When a data set is fully analyzed and it is decided to keep the data, it changes from "active" to "inactive", which means that scratch copies can be purged and the data set can go to cheaper (and slower) storage with possibly only a small result data set kept "active". The data set is now in state "inactive" until one of three conditions is met:

1. There is renewed interest in it by a researcher, so it is made "active" again (data sets can go back and forth between "active" and "inactive" many times if needed),
2. The data is considered worthy to be ingested into a data archive for long-term preservation (and set to the "archived" state),
3. The data set is at end-of-life and finally purged from storage.

The ability to perform data lifecycle management is based on a well-thought, disciplined approach to research data. There are preconditions which need to be met for data lifecycle management to work out. Defining the full set of prerequisites should be an action point. Here is a set of prerequisites that we found to be helpful when producing large amounts of potentially heterogeneous data:

- Data sets generated in one measurement or analysis step are treated as "immutable" and are given a unique identifier,
- Data provenance is properly tracked, ideally in an automated manner to avoid human errors using existing standards (e.g. nanopublications),
- Data sets are grouped logically, e.g. by experiment or any relevant semantic annotation,
- Metadata that are needed for lifecycle decisions are recorded and made available for access and querying.

These prerequisites can best be fulfilled by using some sort of data management system. In addition, roles and processes for research data lifecycle management need to be defined. The processes need to take into account the fact that only the researchers generating the data have the necessary information for lifecycle decisions, but they hardly ever have the time and determination to perform this task. A possible escape from this dilemma is to give researchers the responsibility to provide the required information, let a data lifecycle management system suggest changes to the lifecycle status of data sets (based on policies which may be different for different institutions), and give a data lifecycle engineer responsibility to take the final decision, in coordination with the original researchers.

Data ownership

Legal frameworks rule data ownership. Any data management system has to be in accordance with

applicable law. In long term data and archival management systems data ownership, data access rights, inheritance or transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that comply with applicable law regarding intellectual properties rights. Questions have to be answered such as: what happens to data if the data owner cannot or does not want to take responsibility or pay for his data. Applicable rules have to be investigated by legal specialists and translated into a legal rule set for the data management system.

Classification

Data have to be classified according to their importance for the researcher, for the institution that finances the research, for the research community, and also according to security requirements like high-level encryption for (for example) non-anonymized medical data. The speed of data retrieval or the frequency of use of data are factors that influence the storage medium (e.g. disk or tape). In the end, each requirement has its price.

Service focus: publications, e-learning and other content

Publications and other content from libraries

This part of services related to the functional block F-DM-6 (e-archive library / publications) comprises at least two different lines of action which can, but need not be, addressed by a unified approach. On the one hand, digital content of various characters needs to be deposited, hosted, managed and delivered to users online. This includes user-produced content uploaded to open access Repositories, digitized content on dedicated presentation platforms, and might in future include publications under a national license that need to be hosted after provision of the content via the publisher's servers has expired according to the original agreement (note: in its effects this use case is similar to post-cancellation access, but here the expiry of online access is agreed from the very beginning). Increasingly, research data sets might also be referenced by and added to publications as supplementary material. This publication of research data is a different task from managing data which is still “active” in the research process (cf. F-DM-1 and F-DM-4) and it also differs from the deposit of data to a digital long-term preservation system where data might be publicly accessible but can also be subject to conditions of restricted or closed access (cf. F-DM-3). On the other hand, the online content from the repository together with more data not regularly exposed to users (e.g. master files from digitization in a “dark archive”) needs to be preserved for longer periods of time in an accessible form. This requirement of digital long-term preservation is typically addressed with functions and systems complying to the OAIS (cf. F-DM-3).

Numerous Repositories already exist today with the drawback that some of them do not attract a critical mass of content, while a local installation nevertheless needs to be maintained. In a broader perspective, resources should be focused on providing services locally around the publication process (cf. also F-eP-2), whereas the option should be considered of operating the applications for two or more institutions together, either sharing one installation or at least hosting more than one instance in the same environment. The viability of this approach depends on the need for major adaptations to each institution's processes and systems. Such restrictions would be even more difficult to accommodate in a fully centralized approach, which is why this is not encouraged.

Two user perspectives on this kind of service must be considered: Users who want to upload content to an online repository need to be supported locally – usually by staff on site – within the framework of their institution's policies and infrastructure. For these contributors it might also be relevant that their publication is hosted in a trusted environment (i.e. within their own institution), but beyond that they usually want to make their contribution as visible as possible by spreading its metadata. For users who want to retrieve and access a publication, the actual location where the content is stored is not relevant as long as they obtain access in an easy way that works. If meaningful metadata that is suitable for identifying and retrieving content is exposed to relevant metadata search services (local catalogues, national and international services), users should be able to find publications they need. For open access publications in particular, making metadata available for harvesting services

worldwide is an established, standardized practice according to the OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting). Increasingly, metadata from library catalogues and metadata of digital publications on publishers' websites are also provided as Open Data. In many cases, users are then directed towards copies of the content they have access to, often by using automatic link resolvers with OpenURL that are usually hosted by libraries or library service providers.

An increasing challenge is to maintain bidirectional relations between publications and their supporting research data sets, which might not necessarily reside in the same location. The digital object identifier (DOI) has proven useful as a pointer from publications to datasets cited in the paper, and the international DataCite Consortium is dedicated to registering DOIs for research data sets. DataCite requires a minimum set of five metadata to be provided when registering a DOI, but as long as they can be mapped to DataCite's metadata schema (in Dublin Core), any metadata can be submitted and published for harvesting via DataCite. In Switzerland, the DOI service has been implemented as part of e-lib.ch and is operational.

DOIs are of course also used for publications, but for them URN in the national libraries' namespace can be considered as an alternative to DOI-registration.

e-Learning and assessment results

The services envisaged in the original functional block F-DM-5 (e-archive teaching data) are not well backed by the use cases cited in its favor. Those use cases include references to materials *used* in teaching and learning and not to assessment results, diplomas or other certificates. Both from a technical and a conceptual point of view there seems to be no convincing reason to treat this functional block separately from F-DM-6 (e-archive library / publications), supported if necessary by the functions for an OAI (F-DM-3). Additional requirements could result from the need to interface with further applications, including e-learning platforms as far as they produce data which needs to be retained for some time or preserved for longer periods. Further requirements in some use cases point to archiving project-related information which during the active phase of its lifecycle is managed in some kind of research information system (RIS); these are increasingly used in universities, sometimes closely integrated with bibliographic and other reporting tools. As far as public data is concerned, such a use case can be considered as an extension to F-DM-6. If data may not be opened to the public, it might not even be suitable for integration in a national approach.

There are other reasons why this block in the described form is not considered a vital part of a national infrastructure: The description of F-DM-5 implies that its purpose is to archive assessment results, diplomas and other certificates or relevant materials. Even if this should really be the materials to focus on, there is a serious concern that this functional block is not suited for being treated as part of a national infrastructure: As the envisaged e-archive would contain personal data such as examination results and diplomas, the standards of data protection need to be those of an official administrative archive and further restrictions would apply. If the data should only be available to the teaching institution's authorized staff, there seems to be no benefit in administering such materials on a national level. Data protection also implies that under most legislation *the institutions* managing such personal data must not store it outside their institution or at least not outside their canton. However, if *the individuals to whom the documents refer* decide to store such data elsewhere, this is of course possible and is in fact what is described in F-WE-3 (functions for providing the personal portfolios). This seems to be a much more promising approach, with real benefits.

It could also be considered an option to create such personal portfolios virtually for alumni of Swiss universities based on locally archived data. It might be an attractive service to be able to access relevant diplomas throughout one's professional life and beyond as part of a virtual personal portfolio. But this calls for even more sophisticated access rights management and could only be administered efficiently with a life-long identity in place. To enable reasonable use of such a portfolio, the dispersed documents, diplomas and certificates from all institutions to which a person was once affiliated would have to become part of a virtual portfolio: each document resides in its original institution, but is connected to a virtual layer which calls up on demand all the documents which are part of the portfolio.

It is doubtful that the benefit of this approach would justify the major effort to achieve a viable and legally sustainable solution.

For the time being it is therefore advisable that a national service should focus on requirements related to e-learning materials rather than diplomas.

2.2. Existing services and ongoing projects

Many Swiss universities are currently setting up units for providing scientific IT services: ETH Zurich has created the division “Scientific IT Services” of IT Services and the University of Zurich is in the process of setting up such a unit (see note on **IT Science Services** in UC 050 and below). We know that EPF Lausanne and University of Basel are also currently investigating how to provide such services to their researchers. In addition to this, there are established groups who provide scientific IT services to certain Communities like Vital IT for life sciences. We suggest that these groups act as a national layer of coordination for national services in the area of data management.

2.2.1. Existing services and projects being realized

Please note: The comments below do not refer to the submitted use cases, but to projects and services mentioned in them. No prejudice is intended with respect to the use cases themselves.

IT Science Services (UC 050): Focusing on essential requirements to foster foundations for data-driven science and innovation including policies and standards complying with international standards. Pilot service at Univ. of Zurich. General objectives in line with strategy.

Gestion des données de recherche (UC 166): Introduction of electronic lab journals and a Laboratory Information Management System (LIMS; system Slims (Genohm)) in Life Sciences faculty. Project being realized at EPFL. Possible local building block if implemented in line with strategy.

ScienceWISE (UC 168): Platform for crowdsourcing of scientific knowledge and (meta)data providing infrastructure for collaborative editing of scientific ontology (thesaurus) and services of semantic annotation, semantic bookmarking and semantic recommendation of scientific resources. Current service centered on physics (www.sciencewise.info), extension for other domains suggested in UC by EPFL. Semantic services have relevance with respect to metadata management, service otherwise more closely related to working environment. Extension to other disciplines and institutions is in line with overall objectives of the program.

openBIS (Scientific IT Services, ETH Zurich): An open, distributed system for managing biological information. Supports research data workflows from the source (i.e. the measurement instruments) to facilitate the procedure of answering questions by means of cross-domain queries against raw data, processed data, knowledge resources and its corresponding metadata. The software framework can easily be extended and customized for specific technologies and use cases (<http://www.cisd.ethz.ch/software/openBIS>). It has been customized for high-content screening, sequencing, proteomics, metabolomics and is used as an electronic lab notebook (ELN) and a laboratory management information system (LIMS) and integrated with workflow and analysis systems such as iPortal, iBRAIN2, screeningBee, KNIME and Genedata Screener.

B-Fabric (Functional Genomics Center Zurich, ETHZ/UZH): B-Fabric is a productive open infrastructure for managing projects and data in life sciences. It allows storage of and access to experimental **data** together with its scientific context. The platform connects the data from scientific instruments with data analysis tools, including workflow, annotation, and data visualization support (<http://www.fgcz.ch/research/bfabric>). A workflow-driven interface enforces entry of scientifically and analytically required data.

Subject-specific system as an example of local research tools which should be made interoperable

within the program if **this** has not already been done. Already shared between affiliates of more than one institution, and includes the billing of certain services.

The **SEEK** is a web-based resource for sharing and exchanging systems biology data and models that is underpinned by the JERM ontology (Just Enough Results Model), which describes the relationships between data, models, protocols and experiments. The SEEK was originally developed for SysMO, a large European systems biology consortium studying micro-organisms, but it has since enjoyed widespread adoption across European systems biology. (<https://erasysbio.sysmo-db.org/>)

Swiss Light Source (SLS) (UC 081): Ongoing service for online and offline analysis at current data rates and volumes for users of the SLS at the Paul Scherrer Institute. As users come from virtually all Swiss universities, this can already be considered as a national service. Building on this, PSI suggests adding preservation functionality and massively enhancing capacity to meet the foreseeable demand at SLS and later at SwissFEL (Free Electron Laser).

SWITCH BCC (Building Cloud Competence)(UC 198): In order to acquire competence in building and operating "cloud-like" infrastructure, SWITCH has built a proof-of-concept cluster based on commodity servers, high-performance networking and open-source software for VM provisioning (OpenStack, KVM) and scalable storage (Ceph). This small-scale system has been opened to several internal and external pilot users.

Experiences to be re-used in national (distributed) approach to storage as a basis for data management.

myNAS (UC 167): Productive service at EPFL offering individual storage for all accredited users within EPFL. This storage can be accessed as a remotely mounted drive from Windows, Linux and Mac using CIFS, SMB and NFSv4 protocols.

Could form part of a global approach to storage and data management.

PolyBox: There is a growing demand at ETH for a storage medium similar to Dropbox. This stems from the rising need to simplify internal data exchange for all ETH members and the wish to avoid the use of (uncontrollable) storage media external to ETH. It can be used as a cloud-based logical memory stick.

Medienarchiv der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK) (UC 249): Media server as a productive service using purpose-built software. Currently, e.g., serving research projects in building common media pools and as a platform for other kinds of image and media documentation (<http://medienarchiv.zhdk.ch>) It handles different scenarios of usage from individual to collaborative or public and includes technical and subject-specific metadata. As it is a working platform, usability for targeted users is important.

Considered as both a subject-specific building block in a more global approach and a potentially re-usable application for other institutions (other universities of applied sciences in particular).

HSG Forschungsplattform Alexandria (UC 250): Open-source application and productive service for the open access publication, administration and evaluation of publications, projects and profiles of researchers at Univ. of St. Gall (<http://www.alexandria.unisg.ch>).

Potentially transferable solution for publication management for other institutions currently without such services?

HSR Longterm Backup (UC 143): Project being realized at HSR (Hochschule für Technik Rapperswil) to provide digital long-term preservation of project-related data on an institutional level. Possible local building block within a more global approach of the program? Transferable to other universities of applied sciences?

Digital Curation (UC 096, 098, 100, 101): Project being realized at the ETH Library, in operation from 2014. Services for long-term preservation (LTP) of research data, administrative records and library documents of ETH Zurich including counselling on data management issues to facilitate LTP. An

open-source tool is provided to structure and describe data locally in preparation for transfer to the ETH Data Archive, which itself is a commercial OAIS-compliant preservation system (Rosetta, Ex Libris).

Possible local building block or hub for digital preservation within a more global approach of the program? Open source tools to be made available for re-use.

Archivage long-terme (Univ. of Geneva) (UC 075): Service based on the technical infrastructure of Fedora Commons for the preservation of data according to international archival standards. Data include administrative archives, cultural heritage and research data.

Possible local building block or hub within more global approach of the program? Transferable to other institutions or possible host for others?

Zentrale Geodateninfrastruktur (GDI) / HSR GDI (UC 144): Currently local productive service at HSR (Hochschule für Technik Rapperswil). Opening up an existing Geodata infrastructure for other universities of applied sciences and other interested parties as a payable and self-sustained service (examples on national level see www.e-geo.ch). Possible subject-specific service if implemented in line with strategy.

HELI-DEM (UC 187): Helvetia Italy Digital Elevation Model, an EU-funded project aimed at creating a unified digital model of the height of the alpine and subalpine zones along the border between Italy and Switzerland. This model should be properly geo-referenced and produced, combining in a single model all the available information which in the past has been acquired in different reference frames, with different resolutions and accuracy.

Can be considered as a subject-specific example for the scientific benefit of common standards and collecting/sharing data.

PERNAT (UC 187): Data visualization and sharing of risk zones. No details available. Considered as a subject-specific example of local services which could form part of a global data management network.

Garden Memory goes Public (UC 202): Finished KTI project which enabled searches on existing objects in various Swiss archives using semi-automatic enhancements to an ontology and ontology-based search components. Created an expert system to support monument conservation and optimized research and workflows in the conservation of gardening monuments. Possible subject-specific building block within a more global approach. Might still be more closely related to e-publishing and working environment.

Archives FPSE (Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation) (UC 075): Project in the concept and realization phase at Univ. of Geneva. Implementation of an electronic management for archival collections (text, audiovisual, iconographic, instruments). The system complies with international standards in the description and conservation of materials in archives and museums. The local project seems to focus on metadata management for heterogeneous and hybrid collections from faculty archives and museums. Probably to be considered in conjunction with the existing long-term archive (see above).

Possible local node within the more global approach of metadata management and exchange.

2.2.2. Projects not yet in the realization phase

Bern University Library workflow for archiving digital objects in the institutional repository (UC 061, 062): Project in the concept phase. The workflow aims at archiving content from the (new) institutional repository BORIS (Bern Open Repository and Information System). The repository will accept publications and accompanying research data and will also handle bibliographic information that researchers need to provide for evaluation purposes.

The need for archiving local Repositories is a common one, and should be addressed within data

management. Advanced local implementation could serve as references.

RERO-DLM (UC 116): Project to establish a digital, long-term archive as part of a national approach. Archive should be able to interact and provide services for other parties on a national level. Project of the Réseau des bibliothèques de Suisse occidentale, in the specification phase. Realization depends on funding within the CUS-program. Needs to be implemented in line with the overall strategy.

Project DDZ of the SAGW (Swiss Academy of Humanities and Social Sciences): Pilot project to explore the feasibility of a data and service center for research data in the humanities (DDZ) has recently been awarded (<http://www.sagw.ch/sagw/laufende-projekte/ddz.html>). The pilot is to investigate technical, organizational, procedural and economic concepts and models for the realization of a DDZ. Overall aims of such a center are the creation of a platform for primary research data in the humanities, ensuring access to the data in the long term, and facilitating links with other data collections (Linked Open Data) as well as comprehensive support for the community with respect to norms, standards and information technology for safeguarding and maintaining data (data curation). A possible domain-specific hub within a more global approach? Needs to be implemented in line with the overall strategy.

2.2.3. Services and projects that might profit from data management as understood in this strategy, but have different main objectives themselves

Introduction of LOCKSS (UC 097): "Lots of Copies Keep Stuff Safe" – international initiative and service with a highly distributed approach in bitstream preservation of content licensed from publishers (e-journals, e-books) (www.lockss.org). For technical reasons, each participating institution needs to set up its own small-scale server to participate. Most university libraries are about to start implementation.

While the issues that LOCKSS addresses are valid concerns within data management, there is no immediate gain from a national approach: libraries are already collaborating within the *Consortium of Swiss Academic Libraries* to negotiate participation with the international network and they must set up individual servers anyway.

The specific technical concept of bitstream preservation through a voting process between participating sites might nevertheless be of interest for other use cases and is in principle open for re-use. It is possible, for example, to form "Private LOCKSS Networks" between dedicated partners.

retro.seals.ch (UC 084): Digitized Swiss scholarly journals, productive service (<http://retro.seals.ch>). This digitization service, in collaboration with a number of Swiss journal publishers and editors, is not considered as part of data management itself, but of e-publishing. However, the digital content (including quality-controlled metadata), which is created with a large investment of time and money, needs to be preserved in the long term. As the service is hosted by the ETH Library, the library's digital curation service is planning to take care of this.

Multivio (UC 115): Both open-source viewer software and a (limited) productive service (<http://multivio.org>).

Useful in e-publishing, e-learning and Working Environment, but not directly related to data management.

SWITCHtoolbox (UC154): Collaborative environment combining simple-to-use tools via common group management and AAI Access. Project being realized at SWITCH, already available as a service. <https://toolbox.switch.ch>:

More closely related to Working Environment. No close relation with data management as understood in this strategy.

infoclio.ch (UC 055): Professional portal of the historical sciences in Switzerland as a productive

service (<http://www.infoclio.ch/>). It is not considered as part of data management, but rather of working environment and possibly e-publishing.

2.3. International references and standards

2.3.1. Data repository registries

re3data.org – Registry of research data Repositories: The registry is collecting information *about* research data Repositories to enable researchers to identify suitable Repositories for their data. *The content of these Repositories cannot be accessed from here and their metadata is not available* (<http://www.re3data.org/>).

Databib: A tool for helping people identify and locate online Repositories of research data. *The content of these Repositories cannot be accessed from here and their metadata is not available* (<http://databib.org/>).

2.3.2. Institutional research repository

PURR – Purdue University Research Repository: “Online, collaborative working space and data-sharing platform to support the data management needs of Purdue researchers and their collaborators” (<https://purr.purdue.edu/>).

2.3.3. Metadata and identifiers

EPIC – European Persistent Identifier Consortium: Identifier system using the Handle infrastructure. Its focus is the registration of data in an early state of the scientific process, where lots of data is generated and has to become referable in order to facilitate collaboration with other scientific groups or Communities; however, it is still unclear what small part of the data should be available for a longer time period. This is somehow complementary to what DataCite does with respect to data to be preserved. EPIC PIDs can be registered to become DOIs as necessary, as the technology is the same (CNRI Handle). (<http://www.pidconsortium.eu/>).

MIBBI - Minimum Information for Biological and Biomedical Investigations: A common portal to a group of nearly 40 checklists of minimum information for various biological disciplines. The MIBBI Foundry is developing a cross-analysis of these guidelines to create an inter-compatible, extensible community of standards (<http://mibbi.sourceforge.net/about.shtml>).

Data Documentation Initiative (DDI): A metadata specification for data in the social and behavioral sciences throughout its lifecycle. Broadly used when there is a need for data exchange or when data is to be preserved (<http://www.ddialliance.org/>).

Text Encoding Initiative (TEI): A standard for the representation of texts in digital form, consisting of a set of guidelines which specify encoding methods for machine-readable texts, chiefly in the humanities, social sciences and linguistics. It is in use by scholars and in institutions such as libraries (<http://www.tei-c.org/index.xml>).

ISO 19115 for Geographic Information – Metadata: Standard defining the schema required for describing geographic information and services including identification, extent, quality, spatial and temporal schema, spatial reference, and distribution of digital geographic data (http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=26020).

General International Standard Archival Description (ISAD(G)): Standard for registering archival documents, defining a list of 26 data elements (including 6 mandatory elements). This standard is considered a framework rather than a rigid format. It is widely adopted in archives (<http://www.icacds.org.uk/eng/ISAD%28G%29.pdf>).

Qualitative Data Exchange Format QuDEX V3: A software-neutral format for qualitative data that preserves annotations of, and relationships between, data and other related objects (<http://dext.data-archive.ac.uk/schema/schema.asp>).

SDMX (Statistical Data and Metadata eXchange): An initiative to foster standards for the exchange of statistical information, sponsored among others by EUROSTAT, OECD and UN. Deliverables include a technical specification (e.g. XML formats for describing structure, data, reference metadata and interfaces), guidelines on creating interoperable data and metadata sets and a tool repository (http://sdmx.org/?page_id=13).

DataCite Metadata Schema for the publication and citation of research data: Metadata schema developed by the DataCite consortium in DOI-Registration (<http://schema.datacite.org/>). List of core metadata properties for the identification of a resource (typically a “dataset”, i.e. numerical or any other research data or digital object). This schema is also used by OpenAIRE.

Dublin Core (DC) - Originally basic and generic metadata vocabulary, later enhanced by metadata terms and often used together with more application-specific vocabularies; popular also in Linked/Open Data activities (<http://dublincore.org/>). Broadly used in scientific and library applications.

METS – Metadata Encoding and Transmission Standard: XML-Container, broadly accepted in libraries, but open to other uses (<http://www.loc.gov/standards/mets/>).

OAI-PMH – Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting: A low-barrier mechanism for repository interoperability. *Data Providers* are Repositories that expose structured metadata via OAI-PMH. *Service Providers* then make OAI-PMH service requests to harvest that metadata. OAI-PMH is a set of six verbs or services that are invoked within HTTP. The protocol is widely used in scientific and library applications (www.openarchives.org/pmh/); Please note: OAI has nothing to do with OAIS!

OAI-ORE – Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange: Defines standards for the description and exchange of *aggregations* of web resources. These aggregations, sometimes called compound digital objects, may combine distributed resources with multiple media types including text, images, data, and video (<http://www.openarchives.org/ore/>).

2.3.4. Preservation

PREMIS – Preservation Metadata: Implementation Strategies: The PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata is the international standard for metadata to support the preservation of digital objects and ensure *their* long-term usability. There might and should be other (non-preservation) metadata than those defined by PREMIS, e.g. to describe a resource’s content. It also comprises an XML-schema (<http://www.loc.gov/standards/premis/>).

OAIS – Open Archival Information System: The most broadly accepted standard in digital preservation is the OAIS reference model. It originated in the 1990s with international space agencies under the auspices of NASA and has become an ISO-standard in 2003. ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems -- Open archival information system (OAIS) -- Reference model. The current version of the ISO-standard is based on the “Magenta Book”-version (June 2012) by The Consultative Committee for Space Data Systems: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>

2.4. Innovation required

The overall impression is that many solutions exist and that no major development is required to start with. However, solutions so far were often implemented on the local level and sometimes as more or less “stand-alone” systems. In data management and processing in particular, some powerful approaches exist within certain scientific Communitys (e.g. the life sciences) but barriers exist, both

perceived and real, to a more widely spread acceptance. Such barriers should be addressed within the program.

Development efforts should therefore focus on the definition of clear interfaces to bridge gaps between existing solutions:

- An interface between (subject-specific) data management and processing platforms on the one hand and digital preservation systems on the other, to transfer both digital objects and their metadata between systems.
- An interface between any local or central object repository (i.e. data management system, digital preservation system, institutional repository) to facilitate the collection of metadata for a centralized search. Thus distributed data can still be retrieved in one place. This also requires agreement on metadata standards and transfer protocols as they already exist within the library community. Ideally, library-specific approaches and those more adapted to the scientific data of specific disciplines should be compatible to allow for unified treatment on a technical level.
- An interface to allow access to distributed data from a central search’s results list. If metadata contains a persistent pointer (e.g. a Digital Object Identifier, DOI), this is not a problem in principle.

International projects and services such as OpenAIRE have had to address some of these issues from the beginning. So there is hope that re-usable approaches and standards exist and can be adopted, or at least adapted as required.

It is important to understand that interfacing is not limited to technical questions. To enable metadata, data exchange and close collaboration, common policies, guidelines and in some cases well-defined service level agreements will be needed. They can, and in some cases must, change current practices before the services envisaged can actually become fully functional. As mentioned elsewhere, this requires the willingness of participating parties to question and change their own routines.

A major development issue exists when it comes to handling access restrictions and differentiated authorizations. These can apply to the use of resources during data processing or when access to certain data is requested and needs to be granted on a user’s identification. Existing authentication and authorization mechanisms like SWITCHaai might not work, e.g. on the UNIX level. While the major part of the development will be on identity management solutions themselves, some development will also be needed on the part of applications and services adapting to such a solution.

2.5. Action items

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
<i>Lifecycle-01</i>	Define a process, roles, software interfaces (UI and API) and tools in order to best perform data lifecycle management of research data from raw to fully processed and analyzed data. It needs to be generic enough to be customizable to different areas of research and to the peculiarities of different institutions. The process needs to be described well from the point of view of each role. This needs to include interfaces that data management systems must offer to play well with data lifecycle management systems. The list of software systems to be implemented is a deliverable of this action item.		Mandated activity: expert group

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
	Establish guidelines concerning data ownership: Who is in charge of the data, who decides to finally delete them? Data ownership, data access rights, inheritance and transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that are according to applicable law regarding intellectual properties rights.		
<i>Lifecycle-02</i>	Based on the list of tools compiled in Lifecycle-01, develop the necessary tools for data lifecycle management.		Call for proposals, one proposal per tool will be picked
<i>Lifecycle-03</i>	Projects should be funded to adapt existing data management systems to the needs of data lifecycle management by providing the necessary interfaces.		Call for proposals
<i>Lifecycle-04</i>	Provide methodological help for researchers to sort out what data to keep (i.e. define decision criteria and guidelines centrally and enable on-site support through all stages of the lifecycle)		Initial mandated activity expert group with a need for ongoing maintenance which should be funded by the institutions and put into 3.3, Further dependencies and relevant external factors.
<i>Metadata-01</i>	<p>Define an operating model for the metadata search service (see also the concept of a metadata hub in e-publishing) providing the following functionalities: harvesting of metadata (push or pull mode?), indexing, querying and display of retrieved results in a user-friendly environment (see Working Environment).</p> <p>Consider: Establish guidelines on what functional metadata is needed to enable lifecycle management and data stewardship and how it can be provided, updated and maintained over time.</p> <p>The concept should contain a business model describing how smaller institutions can use the metadata servers operated by larger ones to make available their research metadata.</p>		Mandated activity: expert group
<i>Metadata-02</i>	<p>Define and thoroughly document APIs for data providers, data using services which can be used for ingesting, searching, harvesting metadata. In detail, we foresee APIs for these activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data ingestion from research data Repositorys into the metadata engines • Querying the metadata engine <p>Harvesting the metadata, also incrementally for use by other metadata engines or applications (enable federation)</p>		Mandated activity: expert group
<i>DM-2-3</i>	Design and implement a search service (technically)		Call for proposals:

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
<i>Metadata-03</i>	which implements the interfaces defined above, is flexible with respect to metadata schemas, and can be operated as a web of peers updating each other. Deliverable: software and documentation.		only one can be selected
<i>Metadata-04</i>	Projects should be funded to extract metadata from existing research repository / data management systems and ingest it into the metadata search service.		Call for proposals
<i>Metadata-05</i>	Set up methodological help to define appropriate metadata schemas and ensure adequate metadata provision in local data Repositories and platforms. E.g. preparation and maintenance of lists of generic and discipline-specific standards, discipline-specific formats and available international frameworks. This information can be provided centrally on the national level, but local helpdesks or support services need to be set up to ensure coherence in practice.		This support should be provided (and funded) locally by the university libraries (should go to 3.3, Further dependencies and relevant external factors)
<i>OAIS-01</i>	Clarify and describe the process of how researchers can prepare their data for long-term preservation and how to ingest into the OAIS archive, write down "best practices" and guidelines. This includes shaping the boundaries between core tasks of digital preservation on the one hand and data management (research data from raw to processed and analyzed) or digital asset management (libraries, collections, publications) of "active" data expected to be available online on the other hand. Another aspect is the compilation of additional workflow components and interfaces needed for the OAIS process.		Mandated activity: expert group
<i>OAIS-02</i>	In addition to possible complete implementation of OAIS compliant systems, re-usable key components supporting preservation workflows should also be identified and made fit for re-use. This includes both existing services and tools that are lacking.		Call for proposals
<i>OAIS-03</i>	Quantify the need for an OAIS solution in different institutions. Establish whether there exists a current need for a centralized implementation of an OAIS. (Centralization can also mean the concentration of services in a few larger institutions providing services to other partners, e.g. as regional or discipline-specific services.) Determine if and which functions of an OAIS can be centralized from a technical point of view. Consider acceptance for those functions being provided centrally for non-public or otherwise sensitive data.		Mandated activity: expert group
<i>OAIS-04</i>	Define possible technical interfaces with existing data management or online publication platforms. The interfaces should be as generic as possible and not target one specific implementation of an OAIS.		Mandated activity: expert group
<i>OAIS-05</i>	Support existing and upcoming data management / repository services in adapting/creating workable interfaces with an OAIS according to the previously established definitions and standards.		Call for proposals: maybe should be merged with Publication-03
<i>OAIS-06</i>	Depending on results of OAIS-03: Implementation of		Call for proposals

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
	OAIS-services by a number of service hubs, possibly with central components, or a more centralized solution.		
<i>Research-01</i>	Define a data access model, supporting user authentication for end-user tools and s2s integration ("data provider model"), an API for how applications can access data in a DM4 repository ("data access API") and an API for how applications can upload data to a DM4 repository ("data ingest API"). The APIs need to be based on open web technologies and need to be independent of a particular research area. Domain-specific details should be represented by configurations of both the data repository and the data user.		Mandated activity: expert group
<i>Research-02</i>	Adapt existing research data Repositories (from any research area) to the defined data provider model by making it implement the data access and data ingest APIs.		Call for proposals
<i>Research-03</i>	Develop a model (for a specific research domain) which allows data user tools to auto-configure themselves for accessing DM4 data Repositories hosting data for the domain at hand. It should be based on generally accepted, domain-specific ontologies. The project has to deliver a reference implementation of an adaption of a tool from this research domain, which allows the tool to use the auto-configuration mechanism. Any such model must also include an access API for accessing data in the Repositories.	This includes two aspects: the technical means to express compatibility and the subject-specific implementation	Call for proposals
<i>General remark</i>	<i>With regard to F-DM-5: F-DM-6 is to include teaching and learning materials if requested.</i>		
<i>Publication-01</i>	Support concrete projects for opening up existing institutional Repositories for use by partnering institutions, including defining a business model for operation. This might not only be an option for smaller institutions, for sharing common Repositories between more equally sized partners should also be encouraged. In this case, the partners would be well able to run their own Repositories, but they would decide not to do so in order to share operational efforts, expense and expertise.		Call for proposals. Ensure that reviewers request synergies from applications where appropriate.
<i>Publication-02</i>	Investigate if open access and other (existing) Repositories can take over basic functions of OAIS-compliant, long-term archives and deliver recommendations on how these can be implemented. To this end, perform a reference project to enhance one or more existing Repositories with OAIS-functions or modules.		Mandated activity: technical working group
<i>Publication-03</i>	Reference project: Support existing institutional Repositories in implementing workflows and tools to prepare and facilitate a later transfer of data to an existing or planned OAIS-compliant system.		Call for proposals: maybe should be included in OAIS-06
<i>Publication-04</i>	<i>Depending on progress with the agreement on national licenses with publishers (F-eP-3):</i>		Mandated activity in the future: expert group (maybe too late for

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
	Evaluate options for hosting licensed content for ongoing access (list not claiming completeness): <ul style="list-style-type: none"> • Agreements on prolonged access through publishers. • Cooperation with partners with a similar need, e.g. in Germany, the Netherlands or Denmark. • Evaluation of existing international solutions such as LOCKSS and Portico for this particular purpose. • Hosting operational services in Switzerland (e.g. existing Repositories or – in spite of the different use case – an OAIS). • Implementation of a new dedicated solution for the purpose. Support implementation of the chosen approach.		P-2)
<i>Publication-05</i>	Examine where interfaces from e-learning or teaching tools to institutional Repositories or OAIS systems are absent and define the requirements for such interfaces.		Mandated activity: expert group
<i>Publication-06</i>	Support the implementation of such interfaces between existing and newly created solutions.		Call for proposals
<i>Storage-01</i>	SLAs need to be defined and agreed by potential participants.		Mandated: storage providers and data management providers
<i>Storage-02</i>	A technical concept for the collaboration of storage providers and data management providers, including technical interfaces, needs to be defined.		Mandated: storage providers and data management providers
<i>Storage-03</i>	Existing data management solutions need to be adapted to support the technical interfaces and to support <i>n</i> copies on different storage providers.		<i>Call for proposals</i>
<i>Storage-04</i>	Compliance of partners and storage environments with SLAs needs to be verified.		Ongoing activity: steering board?

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

3.1.1. Identity management

The current identity management through SWITCHai has certain restrictions. Several services that might be developed during phase 2 (and many more which can be envisaged beyond that) will rely on a more sophisticated identity management being implemented. In particular, there is a need to make individuals' IDs consistent during changes in affiliation within Switzerland, and to integrate a Swiss identity management solution compatible with those used in other countries. This is a prerequisite for easy cooperation in international projects. ORCID ID for scientific authors should be included as an attribute of growing importance. This could enable an easy link between individuals and their published output, and in the medium term also to performance assessments that are based on this

output.

In addition, identity management must support system-to-system communication (whereas SWITCHaai has focused on individuals) and identity management must be able to make use of information provided on group membership by an institution which has been recognized as "trusted".

3.1.2. Coordination and monitoring

Even in the case of an intensive, successful cooperation it must not be forgotten that overall coordination is required not only during the program itself, but also when new services and partnerships are up and running. As described earlier, the approach for most services will be to build upon existing projects and services instead of creating major new infrastructures which would be difficult to maintain. With such a federated or decentralized structure, a coordinating and monitoring instance is required which provides and enforces common guidelines and standards and which is actually capable of acting in case of trouble. This role is expected to be one function of the national organization.

3.1.3. E-publishing

While data management issues are closely related to technical challenges and implementations, it is expected that the *Open Access* subgroup of e-publishing will complement this by focusing on issues of policies and guidelines for open access. The experience is that even comfortable Repositorys will only see limited adoption if awareness, incentives and mandates are lacking.

If national licenses will be acquired as part of the program, the parties concerned must define the requirements for nationally hosting the acquired content and for its long-term preservation. Only afterwards can reasonable solutions be implemented.

There is already a need to preserve content from digitization projects, and where this has not yet happened, such projects should include a perspective for preservation right from the start, building on existing and emerging long-term preservation solutions.

3.1.4. Working environment

In connection with F-WE-3 (Personal Portfolio), an analysis of requirements and possible consequences for institutional Repositorys is suggested, e.g. in cases where those Repositorys should serve as sources to be harvested, for example to compile personal publication lists. Subsequently, the implementation of interfaces between existing publication, e-learning, teaching and administrative tools according to requirements from F-WE-3 (personal portfolio) should be supported.

3.2. External interfaces

Data management solutions will usually not support the scientific processing, analysis and interpretation of data, but rather its handling throughout the lifecycle, which enables specific scientific processes to be applied. Processing itself is too discipline-specific to be handled in generic environments. This calls for the implementation of processing pipelines from processing tools to data management solutions and back. The integration of processing tools which are used in specific Communitys with a more generic data management framework should thus be facilitated.

To achieve immediate added value for researchers and to enable recognition of efforts in data management as part of researchers' academic achievements, it is important to link data management applications with tools used in the management of research projects by funding agencies and research institutions. The major focus is of course on metadata documenting the research output, in the form of both publications and research data. An example of such an external tool to connect to is

the Swiss National Science Foundation's (SNF) P³-database of projects, people and publications (<http://p3.snf.ch/>). This is of course of particular importance with respect to the leading role the SNF is expected to play in formulating policies and requirements for data management plans (DMP) in project proposals and the resulting need to verify and document compliance in data management in practice. Finally, by connecting research data management to such databases, efforts in this area can more easily be made part of the evaluation of the overall quality of research projects.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

3.3.1. Support

There is a need to provide methodological advice and support for researchers in the creation of data management plans for project proposals, in making decisions about what data to keep in what form and in what repository, and how to manage it. For this purpose, decision criteria and guidelines, for example, can be defined in a common approach. But on-site support through all stages of the lifecycle should be available. In many cases, libraries plan to provide this kind of service. In spite of the relevance of this kind of service, it will probably not be possible to fund such ongoing activities as part of the national program. Therefore a continued effort is required in each institution.

Given the huge importance of metadata for the interoperability of systems for research data and publications alike, methodological help should be available for researchers. They should be supported in the selection or definition of appropriate metadata schemas and adequate metadata provision should be ensured in any local data Repositories and platforms. Part of these activities could involve the preparation and maintenance of lists of generic and discipline-specific standards, discipline-specific formats and available international frameworks. This information can be elaborated and updated jointly by several institutions on the national level, but local helpdesks or support services need to be set up and maintained to ensure coherence in practice.

3.3.2. Encouragement versus funding

There are activities or services in the field of data management which are either desirable enhancements on the level of individual institutions, or ongoing operations which need to be maintained in future. In both cases, these activities cannot be fully integrated as part of a national approach. We suggest that institutions should at least be encouraged to address such issues on their own without relying on funding within the program.

An example for this approach is the documentation, collection and exchange of best practices, workflows and guidelines in connection with the implementation and management of a local repository including the acquisition of content from users. Basically, the required information is available on the local level anyway and the exchange would benefit all institutions in one way or another. In cases where this requires a major effort for some reason and it is justified by the expected benefit on the national level, supporting such work could be considered.

3.3.3. Cooperation and exchange

To exploit the opportunities of the program and go even beyond the scope of it, a close, open cooperation between institutions and individuals with different backgrounds is inevitable. While there has been long standing cooperation on certain issues between institutions with similar tasks, a change in culture might be necessary to encourage cross-sector cooperation and to maintain it beyond the end of any such program. From earlier programs such as e-lib.ch it is known that they have actually brought about new collaborations and inspired common projects that would otherwise not have advanced – or at least not until much later.

It would therefore be a good idea to encourage and offer practical support for cooperation wherever

possible. This cannot be left to the national organization, but must be supported by local hierarchies.

3.3.4. Metadata

The program offers a great opportunity to build on existing experience based on research and in the institutions managing the scientific information, e.g. libraries. With metadata in particular there is a chance to incorporate existing and emerging subject-specific metadata schemas into existing metadata frameworks which are well established in libraries, data Repositories and digital preservation initiatives. The interoperability of all components dealing with and relying on metadata throughout the data lifecycle is an essential prerequisite for a powerful national data management landscape that offers added value to researchers. Metadata is at the core of interoperability, both when it comes to keeping data scientifically meaningful over time with possible changes in ownership or stewardship, and in enabling its preservation from a more technical point of view. Experiences from all sectors should therefore be taken into account in order to avoid duplication of efforts.

One example is the practice of metadata publication via the OAI-PMH (see above). Virtually all institutional Repositories and many other library-operated applications provide metadata via this protocol. Other service providers address http-requests to these data providers and receive an xml-package of metadata in response, which they can integrate into their own metadata pool. Institutions should be encouraged to implement and maintain additional mechanisms for metadata publishing as is required, e.g. as linked open data. Where appropriate, support for the implementation of more sophisticated publishing functions might be considered.

3.3.5. Persistent identifiers

Given the fluidity of digital content, persistent identifiers have been an important asset in managing any kind of digital objects over prolonged periods of time. Several systems exist which support the registration, maintenance and resolution of persistent identifiers, such as DOI, EPIC (both based on the Handle system), URN, PURL, ARC and others. Several institutional Repositories and data Repositories are already registering persistent identifiers. Both in the library context and in the wider research data community, service providers should be encouraged to introduce persistent identifiers as an important contribution to the sustainable operation of a highly interconnected research data management infrastructure. Where appropriate, support for such implementation might be considered. However, in most cases no major effort is required because established processes are already in place for the registration.

3.3.6. Evaluation of research

For several years now there has been international development, with funding agencies requiring applicants to provide data management plans with their project proposals and a mandate to deposit, document and publish their research data. Granting academic credits for researchers' efforts in complying with this would be a logical consequence. One means of technically facilitating this are interfaces to tools such as the P³-database of the Swiss National Science Foundation (see external interfaces).

Despite its focus on social sciences and humanities, the CUS-program *Mesurer les performances de la recherche en sciences humaines et sociales* might include considerations in this direction which can be generalized.

3.3.7. Legal issues concerning data ownership

Legal frameworks determine data ownership. Any data management system has to be in accordance with applicable law. In long-term data and archival management systems, data ownership, data access rights, inheritance and transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that are in accordance with applicable law regarding intellectual properties rights. Questions have to be answered such as: what happens to data if the data owner cannot or does not want to take responsibility or pay for his data. Applicable rules have to be investigated by legal specialists and translated into a legal rule-set for the data management system.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

Hypothetical implementation costs for the field of activity can only be stated as an accumulation of the rough estimates for the individual action items. These estimates need not correspond at all to the real costs that might be stated in concrete project proposals that are submitted.

We estimate the implementation costs for tackling all action items identified in the data management strategy to **87 person years**.

We consider all work as easily fundable that produces concept papers for enhancing existing software systems as deliverables, as this work will be finished at the end of the program. If new software is written, we assess how easy or how difficult it will be to fund the ongoing maintenance of the software written as part of the program. For the central pieces of software developed as part of this program (like the distributed metadata server), we suggest creating a non-profit foundation of which the institutional users of the software become paying members. In return, the foundation maintains the software. Essentially, this makes software maintenance a part of the operating costs of this infrastructure.

In 2014, work will focus on the definition of key standards and interfaces. While this phase will be labor-intensive, only limited implementation costs are expected during 2014, whereas the following years will see much more investment in implementation.

Storage costs will be an important factor, both in implementation and operation. While there are current estimates of costs per terabyte, it is not possible to predict the cost per terabyte reliably by the time that the implementation commences, nor can the increase in storage demand be predicted. It is currently known that the increase in data volume has already outpaced the decrease in storage cost per terabyte. That is only one reason why any economies of scale which can be achieved by sharing distributed resources are not only welcome, but also urgently needed.

4.2. Operating costs

The strategy builds largely on existing local services which are funded by the universities as part of their base infrastructure. Internally, costs are sometimes charged to smaller entities such as institutes or research groups who cover these costs with their own funds (though usually not from research grants). Such existing procedures will need to remain in place for the time being, in order to keep the local components of the overall strategy up and running. As proposed enhancements need to be implemented in local infrastructures, it is envisaged that the related operational costs need to be covered within each institution.

For the time being, it is expected that universities need to cover at least their local operational costs and part of the operational costs of any central component, while another part of funding in the longer run could be envisaged under the conditions of the new HFKG ("Hochschulförderungs- und

koordinationsgesetz") which is being drafted to include the possibility of co-funding essential common infrastructure. Nevertheless, it is hoped that in resource-intensive and fast-growing areas as storage provision, economies can be realized by integrating local and common resources. In these areas it will actually be the institutions that gain a benefit from certain bilateral or multilateral approaches, e.g. when they manage to provide redundancy in storage for each other, when the business model is inter-institutional and reflects actual consumption to avoid imbalances that exceed a certain degree of goodwill.

Whether or not individual research groups can actually be charged for using more comprehensive and powerful data management services will depend very much on the position of the funding agencies. If they are willing to dedicate part of their funding to the necessary tasks of data management which they themselves increasingly mandate, then a "user pays" principle can be envisaged. The discussion between funders and universities about what is considered as basic infrastructure to be provided by universities, and about what is research-related effort, is a recurring one and can probably not be resolved once and for all.

4.3. Customer benefit

The proposed strategy focuses on the central implementation of only those components which cannot be provided locally, e.g. a central metadata search service. As this service cannot be offered locally, it will not offer economies, but instead an immediate benefit for users: given the number of existing and emerging Repositories for research data and publications, such a service would be of immediate benefit for gaining awareness of researchers' own data and for gaining access to other researchers' data. Both tasks are surprisingly difficult if they have to be dealt with on an exclusively local level.

Other suggestions in the strategy are aimed at enabling local service providers to re-use existing experiences and tools in order to greatly improve the interoperability of their services for scientific users. While interoperability can even be seen as a benefit in itself, it facilitates concrete improvements for researchers who need to manage their data throughout the lifecycle of the data and also throughout their own professional life. Improved interoperability will enable researchers to handle their data smoothly from the time of production of raw data through the stages of processing, analysis and interpretation up to possibly publishing data and deciding to preserve selected data over time. This is currently usually a fragmented and cumbersome process and therefore very often not handled too well. As requirements in data management increase, there are time-saving economies for researchers, plus benefits in the form of services which cannot be provided at all at the moment, and cannot be provided in future by local stand-alone solutions on their own.

Parts of this lifecycle might in future be supported centrally, but it is currently not possible to decide which stage (e.g. preservation) or which layer (e.g. storage) this will be. Ideally, either solution should work in such a way that users will not have to bother which part of the service they use is centralized and which is provided locally.

One possible measure to achieve this aim could be the decoupling of software and services from the underlying hardware, with considerable economies on the infrastructure's side, thus probably benefitting the users' institutions more than each individual user at first sight. However, freeing up resources with providers enables other services to be established.

Relying on relatively small central components also benefits the sustainability of the approach. As no major infrastructure needs to be sustained, it will be easier to demonstrate a favorable cost/benefit ratio to the stakeholders who will eventually be requested to contribute to the funding of the service in future. As the proposed strategy is about interoperability and not about levelling out the specific structures and practices of each institution and each discipline, the barriers for local implementation should also be relatively low and broad acceptance easier to achieve, especially when successful reference projects can be presented.

Whether or not individual research groups can actually be charged for using data management services will depend strongly on the position of the funding agencies. If they are willing to dedicate part

of their funding to the necessary tasks of data management which they themselves increasingly mandate, then a “user pays” principle can be envisaged. Otherwise, funders and universities will need to make arrangements to clarify what is considered as basic infrastructure to be provided by universities, and what is research-related effort.

5. Implementation plan and risks

Two phases are envisaged in the program. In a first phase, more conceptual work needs to be done and interfaces and guidelines need to be defined (see also the list of action items). This phase comprises several activities which should be carried out in the form of mandates and should be concluded in 2014. Afterwards, the defined interfaces, concrete APIs and workflows should be implemented in existing services in 2015 and 2016, and new services and workflows should be developed as needed to complete the landscape.

A general risk for the whole program and for any undertaking of this scope is the limited availability of people with the required expertise: the number of people who are deeply involved in data management issues in Switzerland is limited. Their expertise is essential for the success of any projects, but they are usually fully engaged in their ongoing work. On the other hand, time is short to find staff who can work competently at the interface of science, IT and information management in a still small marketplace; even people “only” trained in IT are difficult to find.

Related to a lack in staff is the risk that some of the action items might not be adopted by interested parties submitting their proposals.

Usability issues should be taken into account already in the early stages in order to promote acceptance. Beyond general usability, solutions must suit the community addressed: A solution welcomed by one community might just not fit smoothly into another community's way of thinking and working.

The program as a whole, and the field of activity of data management in particular, are at the interface of two fields with very high rates of innovation: scientific research (and its supporting methods and technologies) and information technology. If today's assumptions are to be more or less relevant throughout the program, they can only be rather generic. This can be a risk regarding coherent implementation, but more specific requirements bear the risk of being outdated before most projects are finished. The program must therefore allow for enough flexibility to be able to adjust later calls for proposals to current developments.

Such ongoing developments not only concern technology, but also questions of data protection and policies. For example, while general acceptance for cloud storage solutions has grown over recent years, 2013 has seen growing concern about clouds that appear to be insufficiently protected by law. This has direct consequences for the degree of acceptance which can be expected for cloud solutions in data management. This is of course less of a concern for data which is exposed to the public anyway, but it is highly relevant for sensitive or competitive data which is to be handled in data management. For the near future, international approaches are therefore not considered an alternative for data management as they will usually include a component of cloud technology. Of course, this does not prevent the sharing of metadata for accessible content.

Data protection issues apply in the clinical sciences in particular, but also in the social sciences and other fields. Concerns about data protection can on the one hand limit the possibilities of using new technical tools – networked solutions in particular. On the other hand, data protection requires the anonymization of data, which can even limit the value of the data for scientifically sound re-use. As any uncertainty regarding these issues will reduce the acceptance of services handling such data, it would be desirable to have the legal situation clarified in Switzerland so that the requirements both for individual researchers and for data management services are better understood. There might also be a need for more sophisticated technical solutions when it comes to the anonymization of data.

The reasons mentioned above limit the possible role of major international solutions as superior

alternatives. Of course there are powerful and attractive international services in operation, but they usually only serve a few disciplines really well and often ignore the vast amount of unpublished material that researchers need to cope with. In addition, there is a need for specific and even bespoke workflows and for support nearby and on-site. International services can have a role in metadata exchange and in collecting the published output in specific disciplines. Such existing and functional international services should not be ignored, but be interfaced with. This can be better facilitated if services exist on the national level which can consolidate data from various contributors and collect a critical and visible mass of data. It can also be expected that researchers in Switzerland have a stronger influence on national services than on international ones.

6. Conclusions and priorities

The range of activities outlined will advance infrastructure and practices in data management for the scholarly community in Switzerland. By re-using existing subject-specific solutions it will facilitate and speed up the establishment of professional data management in more disciplines across all higher education and research institutions and be well-integrated with parallel approaches in the library sector.

By defining technical prerequisites and formal standards on the national level and in agreement with international activities, exchange and interoperability on the national level will be advanced. At the same time, the largely distributed approach allows different disciplines to adopt solutions and practices according to their particular needs.

Likewise, the underlying storage infrastructure can be made more flexible and cost-efficient for institutions, again allowing institutions to join and contribute according to their needs and possibilities and resulting in a robust, extendable storage infrastructure on the national level of research and higher education.

The star (*) denotes implementation efforts that can be scaled up or down according to available funding.

Action item ID	Priority on timeline / phase	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
	1 (first) - 2 (second) - (3 later or as needed)	1 (high) - 6 (low)	1 (high) - 6 (low)	1 (easy) - 6 (difficult)	1 (low) - 6 (high)	1 (high) - 6 (low)	1 (low) - 6 (high)	1 (low) - 6 (high)
<i>Lifecycle-01</i>	1	2	2	1	2	2	2	0
<i>Lifecycle-02</i>	2	2	2	3	4	2	4	0
<i>Lifecycle-03</i>	2	2	2	1	3	3	4*	0
<i>Lifecycle-04</i>	3	3	3	6	2	3	2	4
<i>Metadata-01</i>	1	1	1	1	2	1	1	0
<i>Metadata-02</i>	1	1	1	1	2	1	1	0
<i>Metadata-03</i>	2	1	1	3	4	1	5	0
<i>Metadata-04</i>	2	1	1	1	3	1	4*	0

Action item ID	Priority on time-line / phase	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
	1 (first) - 2 (second) - (3 later or as needed)	1 (high) - 6 (low)	1 (high) - 6 (low)	1 (easy) - 6 (difficult)	1 (low) - 6 (high)	1 (high) - 6 (low)	1 (low) - 6 (high)	1 (low) - 6 (high)
Metadata-05	3	2	2	6	3	2	5	5
OAIS-01	1	1	1	1	2	3	3	0
OAIS-02	2	1	1	3	4	4	4	0
OAIS-03	2	2	1	1	2	2	3	0
OAIS-04	3	1	1	1	2	3	2	0
OAIS-05	4	2	1	1	4	3	3*	0
OAIS-06	2	2	1	2	5	2	6	5
Research-01	1	1	1	1	2	1	2	0
Research-02	2	1	1	1	2	1	5*	0
Research-03	3	2	2	5	4	2	5*	1
Publication-01	3	4	3	4	4	4	2*	1
Publication-02	3	3	3	4	2	4	4	0
Publication-03	3	4	2	3	3	4	3	0
Publication-04	4	4	2	4	4	5	5	3
Publication-05	2	4	3	4	2	4	2	0
Publication-06	3	4	3	3	4	4	3*	0
Storage-01	1	2	2	1	3	2	1<	0
Storage-02	1	2	2	1	2	2	1	0
Storage-03	2	2	2	1	4	2	4*	0
Storage-04	3	2	3	5	5	2	1<	1

Program SUC 2013-2016 P-2
Scientific information:
Access, processing and safeguarding

Strategy for cloud computing

Version 1.0: 15.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Simon	Leinen	SWITCH
Dean	Flanders	SwiNG
Hamid	Hussain-Khan	Université de Lausanne/UNIL
Almerima	Jamakovic-Kapic	Universität Bern/UniBE
Sergio	Maffioletti	Universität Zürich/UZH
Basma	Makhlouf-Shabou	Haute école de gestion de Genève/HEG
Jean-François	Rossignol	Université de Genève/UNIGE

1. National services within the field of action

Table 1 is the list of high-level national services defined in the IBM “Foundations for Strategy”⁵ document for the cloud computing strategy group, which can be found in more detail in Appendix A along with the function blocks as defined by IBM.

Table 15: Cloud services as defined by IBM's "Foundations for Strategy" document.

Code	Title
s-13	Access to temporary computer resources
s-14	Access to temporary storage resources

Like many other governments, the Swiss government is pushing for a “cloud first” strategy⁶ and it is felt that Swiss academia should follow this example. The commercial world has moved en masse to cloud services because of their lower overall cost,⁷ but for a variety of reasons the academic sector has been lagging behind in this, and it is critical that this is addressed. It is not possible to define precisely what specific cloud services should be used by Swiss academia besides the basic ones of computing and storage, because market forces should dictate this; so the scope of this document is to define the general characteristics of cloud services and how this ecosystem can be enabled in the Swiss academic sector.

It is unlikely that there will be any single national cloud service in Swiss academia for compute or storage, but rather that there will be categories of cloud services consumed by institutions that could be offered through a marketplace shared with other public institutions.⁸ Researchers must also have the option of using international resources as required for their collaborations, or highly specialized resources that apply only to a handful of researchers. The use cases assigned to the cloud computing strategy group were examined and it was determined that several different types of service would most likely be needed to cover their specific needs (Table 2). As a result of this, one of the recommendations of the cloud computing strategy group is to go beyond merely the IaaS model (Infrastructure-as-a-Service) and define the concepts of the cloud in general, as this affects how the IaaS model is leveraged and how other services are delivered with PaaS (Platform-as-a-Service) and SaaS (Software-as-a-Service). For the attributes required to be defined in order to serve as a guide for a cloud service, we refer to the Academic Compute Cloud Project at ETH⁹, which built upon the NIST definition of cloud computing¹⁰ (see also Appendix B): self-service; on-demand; cost transparent; elastic and scalable; multi-tenant and programmable. This gives an abstraction layer for services and allows the sharing of resources which in turn gives the consumer a wider pool of resources to choose from. Another recommendation is to move away from the term “temporary” for compute and storage, as several use cases require indefinite commitments to these services. Furthermore, having the concept of cloud services in place is an important foundation for all national services.

⁵ IBM Consulting, “Grundlagen zur Strategie” (<http://goo.gl/ZIYdQd>).

⁶ U.S. Cloud First Policy Progress Difficult to Assess (<http://goo.gl/6AZ3Dt>), UK government adopts “cloud first” policy for IT procurement (goo.gl/8qRv5X), Cloud-Computing-Strategie der Schweizer Behörden 2012 - 2020 (<http://goo.gl/x07BY2>).

⁷ Novartis used to demonstrate Microsoft Office365 case (<http://goo.gl/DLCN5e>), Roche moved over 90,000 employees to Google Apps (<http://goo.gl/jPJn8L>).

⁸ G-Cloud is a UK Government initiative to encourage the adoption of cloud services across the whole of the public sector and in conjunction with some higher education institutions (<http://goo.gl/nj0Ls2>).

⁹ Academic Cloud Project Results (<http://goo.gl/XdISRd>).

¹⁰ The NIST definition of cloud computing (<http://goo.gl/Z6oVnM>).

Services could be partnerships with commercial cloud providers, similar to Internet2 NET+ services,¹¹ SURF¹² and Janet,¹³ including negotiating contracts for preferential rates (e.g. e-mail, access to infrastructure and application services such as websites, virtual learning environments and research projects). Three large EU research institutions CERN, ESA, and EMBL are part of the Helix Nebula initiative that works with commercial IaaS providers¹⁴ as well as PRACE and the EGI federated cloud for special capabilities.¹⁵ These cloud services are targeted for use in either private clouds (services internal to a single institution), community clouds (services shared by multiple institutions), or public clouds (services open to all institutions). This is driven by the increasing commoditization of HPC being led by companies like IBM who are defining reference architectures for cloud-based HPC¹⁶. A best practice from the US comes from XSEDE, which also recently investigated what is driving cloud adoption in HPC, as well as its benefits and challenges¹⁷.

VENUS-C¹⁸ successfully demonstrated commodity HPC approaches based on a hybrid delivery model (MS Azure public cloud and private clouds running at two European research institutions and one private company). It helped to position cloud as an effective paradigm not only for the research community (including an “army of one” approach), but also for small companies for which HPC systems are not economically affordable. For three usage patterns (sporadic peak usage, oscillatory demand, plateau of resources), it demonstrated benefits for both applications that had previously run in grids and clusters (e.g. bioinformatics, earthquake monitoring, radiotherapy planning) and for users moving straight to the cloud (e.g. systems biology, drug discovery, social trends analysis, architectural design and analysis of energy efficiency in buildings; wildfire predictions and management). Interoperability was focused on easing the process of migrating from different target platforms with the implementation of OGF standards and protocols (BES, OCCI) and CDMI.

Harmonizing on cloud services from the broad market of providers, or converting an existing tool or resource into a cloud service, can benefit multiple organizations and researchers. The cloud is increasingly becoming the default mode of operation in national and international collaborations where resources are used or shared with others, so the move to the cloud is an absolute necessity. A national strategy should support cooperative projects to facilitate cloud adoption. To prevent projects from being fragmented or not having critical mass, a cross-institutional eScience team must be established to ensure a coordinated approach across a smaller set of harmonized services to the benefit of multiple researchers and institutions. This eScience team must be independent of the service providers and have participation from all institutions. Such an approach has been taken in the Netherlands with the establishment of the eScience Center,¹⁹ which is a collaboration across institutions, and such eScience teams can be found in various other places throughout the world. This eScience team must be seen as complementary and beneficial to service providers in order to help ensure that the appropriate services are established and to help facilitate users adopting them.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

The use cases assigned to the cloud computing strategy group were examined and grouped into

¹¹ Net+ services from Internet2 (<http://goo.gl/DWXB9y>)

¹² GreenQloud: Moving Universities and Research data from the Netherlands to Iceland (<http://goo.gl/SOQlba>)

¹³ Windows Azure to power Janet education cloud (<http://goo.gl/MWXhdl>)

¹⁴ Helix Nebula –The Science Cloud: A catalyst for change in Europe (<http://goo.gl/IC5wsX>)

¹⁵ Implementation of a European e-Infrastructure for the 21st Century (<http://goo.gl/kSeyK1>)

¹⁶ IBM's Guide to Cloud Based HPC (<http://goo.gl/37FhRe>)

¹⁷ XSEDE Cloud Survey Report (<http://goo.gl/lbSaUA>)

¹⁸ Website for Venus-C project (<http://goo.gl/3RVvye>)

¹⁹ The Swiss National Grid Association (SwiNG) web site (<http://goo.gl/WLhEow>)

subcategories of cloud services as seen in Table 2. It can be seen that multiple use cases can potentially leverage a single cloud service, which can most likely also be used for future use cases as well.

Table 16: Sub-categories of cloud services based on use cases for the cloud strategy group.

Subcategories	Associated use cases
community/cooperation (WLCG, EGI, SwissACC, SystemsX, CHIPP)	043, 021, 144
IaaS: data center sharing	117
IaaS (VPS, VM): standard VM hosting, persistent and on demand	007, 127, 177, 199
IaaS (SM): persistent, on demand, cloud bursting	005, 017, 021, 041, 117, 128, 130, 131, 199
PaaS: cluster, supercomputer, etc.	005, 013, 021, 041, 117, 128
IaaS: CIFS, NFS, Cloud, ftp, archive storage	008, 041, 144, 198, 143
SaaS: backup for servers, desktops, laptops, mobile	186
SaaS: self-provisioning of storage/archive	042, 058, 072

2.2. Existing services and ongoing projects

Based on existing national activities including existing cloud-based services and ongoing projects, we have listed the following examples and aligned them with the subcategories defined above.

Table 17: A list of existing national services and ongoing projects organized, linked to the subcategories above.

Description
Community/cooperation: SwissACC, SMSG, CHIPP, SystemsX, Swiss OpenStack SIG/CERN, EGI/Swiss National Grid
IaaS (VPS, VM): public clouds such as Amazon, Google, CloudSigma, Microsoft, etc.
IaaS (VPS, VM, HPC): SwissACC infrastructure with SWITCH, UZH, ETHZ, ZHAW, HES-SO and HESGE
PaaS (cluster): The Swiss Multi-Science Computing Grid infrastructure, EGI

There is a vibrant market of commercial offerings in cloud services. Internationally, the dominant suppliers are Amazon, Microsoft and Google, but many smaller regional or niche offerings were created lately. Switzerland has options for cloud hosting with established providers such as IBM and CloudSigma within its borders for organizations that have concerns about legal issues regarding storing data outside the country. However, academic institutions have been hesitant to endorse or even to allow the use of these services due to:

- Possible legal implications of outsourcing data and processing outside the institution/country;
- Local institutional policies limiting how and where data can be stored and processed;
- Concerns about loss of control including vendor lock-in;
- The perception that commercial cloud services are more expensive than their own infrastructure in the long run, or incompatible OPEX and CAPEX models.

In addition, there is a wealth of compute and storage infrastructure operated locally within academic institutions, not just centrally, but also within departments and institutes. More and more of these local installations offer virtualized machines and storage. Nevertheless, they are typically not operated for cloud-like self-service access, and usually restricted to a small set of users. Some research groups are individually exploring the adoption of cloud services for their scientific use cases at many levels. This exploration is happening in an uncoordinated manner without a clear understanding of the possible

legal implications, and models for funding infrastructure often do not take this kind of computing resource into consideration.

2.3. International references and standards

The references are focused on relevant activities in cloud in order that this program may benefit from them, and much of the information within this document is drawn from them.

References:

- The Helix Nebula project where emphasis is placed on links with commercial cloud providers as well as specialized providers such as PRACE and EGI aligned with the European cloud strategy as part of Horizon 2020 (“Helix Nebula –The Science Cloud: A catalyst for change in Europe”, 02.04.2013, <http://goo.gl/wWCoHu>).
- This paper is a cooperation between EGI and Helix Nebula to define interoperability requirements between commercial providers and specialized academic resources (“Helix Nebula – The Science Cloud: Interoperability Requirements Report”, 21.05.2013, <http://goo.gl/sLHEKk>).
- The Dutch NREN SURF outlines its strategy for cloud services (“Into the cloud with SURF: Cloud computing and cloud services in higher education and research”, 12.07.2011, <http://goo.gl/1x90kj>).
- Cloud for science and public authorities gives an overview and outlook for EU cloud activities (“Cloud for science and public authorities”, 18.07.2013, <http://goo.gl/kQxfOa>).
- The EU Cloud Computing Infrastructure strategy document (“Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe”, 27.09.2012, <http://goo.gl/Zh7eP0>).
- The Nectar project exemplifies the use of IaaS infrastructure along with a national eScience team to cloud enable research applications (website for National eResearch Collaboration Tools and Resources, 03.10.2013, <http://goo.gl/Ay20IU>).
- GRNET’s –okeanos service in Greece provides IaaS for compute and storage to the national academic community as well as other parts of public administration. These services are offered for free in the framework of a large funded project (–okeanos website, 03.10.2013, <http://goo.gl/X90PLD>).
- The University Modernization Fund Eduserv Education Cloud in the UK targets academic institutions, rather than individual researchers. It includes an elaborate pricing scheme which is integrated into the UK government cloud store (eduserv UK IaaS offering, 03.10.2013, <http://goo.gl/pb6rKW>).
- In 2012 the Swiss federal government began developing a cloud strategy which includes a catalogue of measures to enable public administration to benefit from cloud. These measures include raising awareness, adapting rules and regulations, and the creation of an IaaS community cloud to host security-sensitive applications (“Cloud-Computing-Strategie der Schweizer Behörden 2012 - 2020”, 12.06.2013, <http://goo.gl/Tnio0b>).
- The “PLA Outline” has been developed within Cloud Security Alliance by an expert working group comprised of representatives of cloud service providers, local data protection authorities, and independent security and privacy professionals (“Privacy Level Agreement Outline for the Sale of Cloud Services in the European Union”, 02.01.2013, <http://goo.gl/tBIH8R>).
- In 2012 the Swiss Federation Council created the SOWISCH working group to study security-related economic opportunities in various fields including cloud computing (“Strengthen Switzerland as a business location by data security”, 20.12.2012, <http://goo.gl/RgEGzI>).
- CERN’s use of OpenStack and collaboration with Rackspace to build large hybrid IaaS infrastructure for use with the LHC (“CERN and Rackspace Form OpenStack Partnership”, 07.03.2013, <http://goo.gl/6sku7w>).

Standards:

Interoperability is important for broadening choice by creating fair play for providers, helping to avoid getting locked-in to a specific provider that cannot meet all needs or to one that loses competitiveness over time. It can also avoid technical lock-in for developers, even if a service may have a compelling business model. A goal should be to make interoperable and integrated services a requirement

whenever necessary or desirable, including commercial partnerships where appropriate.

The open Grid Forum (OGF) is the standardization body hosting the Open Cloud Computing Interface (OCCI) working group, which strives to define an open, community-driven standard for interfacing with cloud resources. The Storage Networking Industry Association (SNIA) is a non-profit organization whose work spans a wide range of topics: big data, cloud storage, storage security and topics closely related to storage. OpenStack is a community-driven effort to implement an open cloud operating system and has achieved a significant impact in the open source community, similar to many commercial companies. The Open Networking Foundation (ONF) is a standardization body dedicated to the promotion and adoption of Software-Defined Networking (SDN), which is a new approach to networking in which network control is decoupled from the data forwarding functionality using a protocol such as OpenFlow. There are others from the area of archiving such as ISO 14721 (OAIS), proposed initially by the Consultative Committee for Space Data Systems, which should be examined.

While it is true that considerable efforts are invested in defining cloud standards at all levels, it is also true that, at the moment, none is widely acknowledged, recognized and adopted. This leaves the program two possibilities:

1. A arbitrary choice of standards to comply with, and follow the strategy accordingly.
2. Recognize that the market is not yet consolidated and that the adoption of whatever standard should imply a shift to another in the near future.

The latter variant is the most flexible, but also implies extra measures that have to be taken to minimize the risks to the end users. Unless there is a heavy emphasis on interoperation, investing time and effort in standards may not result in sizeable advances and may limit choices. Instead, an emphasis should be placed on ensuring that services are indeed cloud services as outlined previously. It is also felt that the eScience team cooperating across institutions, supporting researchers in adopting and establishing cloud services, will help harmonize services across institutions. Such an approach will deliver more value than focusing solely on standards or building interfaces between similar services.

2.4. Innovation required

The following innovations will be needed to help improve the likelihood of success of the program:

- Develop a strategy that motivates academic institutions to cooperate and use shared services. Options of re-branding, using commercial providers, implementing multi-tenant solutions etc. should be investigated.
- Innovation in the area of software defined networking (SDN) could help increase the acceptance of IaaS within academia by allowing IaaS to be more tightly integrated with local resources. Long-established technologies such as CWDM and DWDM could also be leveraged for resource sharing.
- Ensuring that activities are driven by actual needs of researchers and educators. This can be done by implementing an innovation management process to bring consumers together to find common solutions with new and/or existing cloud services.
- The creation of a cross-institutional eScience team so as to optimize coordination and cooperation as well as gradually harmonize services to meet the needs of a particular institution, researcher, or community.

2.5. Action items

- A. Launch a call for national compute and storage cloud services that address the needs of the Swiss academic community. All Swiss academic institutions should be eligible to use the service. Quality dimensions (such as authenticity, integrity, accessibility, security, etc.) should be controlled systematically with transparent tools and processes (Appendix C). Procedures need to be formalized for collecting usage statistics and enabling billing. The program’s strategy for “national organization” must establish procedures that connect consumers with providers, work with funding agencies to establish business models on how users receive funding to spend on the national

services, work with user Communitys such SwiNG²⁰ and Eduhub,²¹ and create incentives for providers to serve the entire Swiss research community.

- B. Launch a call for cooperative integration projects. These can define and implement standards for common national access control and usage reporting infrastructure. The standards should align with solutions for federated identity management. Clarify legal and administrative aspects for use of cloud services, such as billing between institutions, data privacy, etc. The call can also investigate the integration of remote IaaS resources into academic institutions' campus ICT infrastructure. Particular attention should be paid to SDN (Software-Defined Networking) approaches. Such projects should produce realistic proofs-of-concept.
- C. Launch a call for a national eScience team, leveraging the scientific IT support in various institutions and based on the experiences of inter-institutional IT cooperation from such projects as SwissACC, SystemsX and CHIPP. Proposals for the national eScience team must detail how the team will work together across all strategy areas. The team must support multiple Communitys from research and education to facilitate cloud adoption. The national eScience team should tap into institutional expertise and resources, as well as national and international activities.
- D. Launch a call for cooperative projects to fund the adoption and development of cloud services based on use cases and community needs. Projects should provide a high and significant level of interoperability among scientific Communitys and should develop more connectivity between scientific activities, especially concerning resource sharing.
- E. Fund projects of national importance that integrate with international e-infrastructure for research Communitys (e.g. EGI, Elixir, EUDAT, RDA) so that all researchers in Switzerland can benefit from such activities and resources. This should be done in cooperation with the current partners of the respective projects and be driven by requirements from researcher/community needs. In particular, there should be support for the continuing membership of Swiss partners in the EGI initiative. This should also connect the Swiss academic community with EGI's pan-European federation of private clouds.

²⁰ The Swiss National Grid Association (SwiNG) web site (<http://goo.gl/WLhEow>).

²¹ Eduhub is an Swiss academic e-learning community (<http://goo.gl/AQsyzV>).

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

National organization:

The program must support the model of operation of a national eScience team. As the Nectar Project²² from Australia has demonstrated, the IaaS portion is important in the early stages, but the longer-term benefit is in assisting researchers to leverage IaaS architectures and in helping them to develop SaaS and PaaS services to support their own Communities and add them to the national services portfolio. In addition, the program must support a funding model that fosters cooperation and sharing resources between institutions. It must also work with the national funding agencies to come up with a business model to sustain the national services and the national eScience team through the program’s “national organization”, as well as working with the funding agencies to establish business models on how users receive funding to spend on the national services. The user Communities of SwiNG and Eduhub need to be integrated into the program’s national organization so that the needs of the researchers and educators are well represented in the program.

Identity management:

In order to enable easy activation of services to all members of Swiss academia, cloud computing should be able to access identities and attributes from identity management services for accounting, as and when required. The identity management area will also need to work closely with the national eScience Team and must be use case driven.

To support international and industry collaboration, the identity management service should cover loosely affiliated individuals. These include a university’s affiliated individuals and international individuals through inter-federation with other national identity federations and research Communities. The identity management service should link to relevant social identities (Google, ORCID, etc.). It should also support the security context at the organization, groups and group levels as provided by participating institutions. It must also be possible to use this identity management as a source for rights management and application provisioning.

For the seamless use of cloud computing services, it must be possible to use these identities for authentication and authorization in non-web contexts, such as access to REST APIs and to control access to compute and storage resources via common login and storage protocols.

Working environment, data management, e-learning, e-publishing.

These areas will need to work as part of the national eScience team. Interfaces to such cloud services will be critical, since many use cases will combine service hosting and data processing, and processed data will need to be transferred to and from the systems used for the other fields. The interfaces should be aligned as much as possible and, where possible, cloud services should be standardized across institutions. Particular care should be taken with the interfaces with data intensive services in order to ensure the good performance and smooth operation of cloud services.

3.2. External interfaces

The cloud services should provide simple web-based interfaces for users to request access to and manage compute and storage resources. They should also be accessible through APIs. These APIs should conform to accepted standards wherever possible. The services should provide accounting interfaces to report on resource provision and utilization at a level suitable for institution-based charging and cost control. Accounting should support charge-back to individual users or groups within an institution. There will be an interface to allow users to report and track issues with the services and to assess their health.

²² Web site for NeCTAR: National eResearch Collaboration Tools and Resources (<http://goo.gl/Ay20IU>).

In addition to technical interfaces, the eScience team will work with SwiNG to form interfaces to national and international projects, in particular those supporting national and international Communities (e.g. EGI, EUDAT, RDA). Since the team is distributed across several institutions, it will also help build bridges between these institutions.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

There must be rules and processes in place that allow participating institutions in their different roles to produce and consume cloud services as well as to receive and pay fees for them. Research funding rules may need to be adapted to allow researchers to “rent” compute and storage resources as an alternative to acquiring them. The actual flow of money from researchers to service providers may have to be channeled through a broker model. This includes adequate mechanisms of governance and accountability to foster the goals of collaboration, sustainability, customer choice and innovation-oriented competition. An important area of work is the agreement on SLAs, legal issues and monitoring. As these are topics spanning all strategy areas, it is assumed that these topics will be taken up by the program’s strategy group for national organization.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

The investment costs for building compute and storage capacities to the estimated levels required will be in the order of tens of millions of Swiss francs. Investments in equipment should be funded by the institutions themselves, possibly using contributions from large anchor user Communities. Funding equipment purchases through the program is not recommended, both because the funds available for this area are insufficient and because experience has shown that such contributions often do not result in a sustainable service to the wider community.

The program should fund the establishment of community-wide standards for these services, of national shared systems such as common access and accounting infrastructure, and of a national eScience team to help researchers make effective use of the services. The program may fund the efforts required to integrate large and medium-scale storage and compute resources in the national services. In fact, all the action points mentioned above.

4.2. Operational costs

Cost model/business model/business potential:

In terms of services, it is assumed that national services will work on a full cost recovery basis, and the pricing strategy will be variable between providers of the service. The costs of a service will generally be lower, the more consolidated it is, as it will gain from operational efficiencies. In addition, more users of a particular service will drive down the overall cost of a service, since the operational costs can be spread over more users. It is assumed that the program’s national organization will establish the billing methods for these services. This program will have to observe a level of flexibility in billing in order to accommodate the variety of funding sources in academia. In terms of user support, information and community management these costs are highly dependent on the desired level of support.

Available funding sources/sustainability:

It may be that some institutions pay for their use of certain cloud services similar to the way they pay for the national network infrastructure today. They may or may not choose to charge the costs internally, depending on whether the services are used by a wide population, or whether their use is

dominated by a large group of users. In order to ease the transition, usage accounting should be implemented early on, with an emphasis on presentation as both appropriately detailed (initially pro-forma) bills per consuming institution, and as reports of resource contributions per providing institution. Researchers must be allowed to include infrastructure costs as part of their research grants. Similarly, they must be allowed to use the institution’s infrastructure funding to cover all or some of the national service costs.

However, it is hard to justify the additional expense of working cooperatively with other institutions to establish new national services or to migrate existing tools and services to cloud services. In addition, new national and international cooperative projects may be formed and they may require new cloud services to be established to support a cooperation or to make it more effective. This will be the role of the national eScience team, which will already have established relations with researchers. The eScience team will work cooperatively with researchers and institutions to apply for additional grants for the development of new cloud services. This should have a multiplier effect on the program, especially considering the shared institutional expertise and resources brought to it. This team will need a minimum of operational funding in order to support their involvement in this program’s activities as well national and international activities. As a minimum, the program should fund 5-25% of an FTE for each institution participating in the program (dependent on the number of researchers and teachers at each institution). In addition, the program will need to provide a certain amount of funding for the team’s activities (e.g. travel, organizing training events, presentation), which is estimated to be in the order of 100K CHF per year. Projects should be funded or co-funded that relate to international e-infrastructure for research Communitys (e.g. EGI, Elixir, EUDAT) so that all researchers in Switzerland can benefit from such activities and resources. This should be done in cooperation with the current partners of the respective projects and be driven by requirements from actual use cases and Communitys. It is estimated that this will in the order of ~200K CHF per year. Funding should be partly allocated to small projects (~500K CHF per year) and approximately 2 million CHF per year given to larger cooperative projects.

4.3. Customer benefit

A stable, scalable, accessible and flexible infrastructure will considerably reduce drivers for institutions to acquire their own compute and storage resources. Many research groups operate their own servers or clusters today. These resources may have low usage during low demand periods, or not be able to handle peak periods (e.g. conference submission deadlines). More importantly, they require local maintenance and support, often dependent on the spare time of graduate students. By reducing the dependence on local administrators through pooling resources and by centralizing “cloud bursting” to meet peak demand, significant savings could be achieved in labor and other costs. Such an approach would enable a large pooling of resources at higher utilization levels, while still giving users the illusion of isolation. This on-demand model will cut waiting times for resource allocation associated with local reliance, and increases autonomy; for example, getting and publishing results could be achieved in less time.

5. Implementation plan and risks

The groundwork for basic national compute and storage services will be laid through integration projects, for which a call for proposals should be issued as early as possible. The bulk of this work should be performed in the first 12-18 months of the program’s realization phase, although smaller additional projects might extend to later phases if major new integration requirements are identified.

It is felt that all national services should be driven by the needs of the researchers. An inter-institutional eScience team will need to be formed to support the community of researchers and educators to apply their use cases to consume cloud services, and to ensure new services built upon them use cloud service models so that these investments are useful to others. This eScience team

should be dispersed into existing science IT teams supporting researchers, and their mandate should be to focus on projects that are co-operations between other institutions as well as national and international projects, and that lead to the creation of shared services (e.g. new tools useful to other researchers). In particular, the team should work closely with the recently formed science IT support groups formed at EPFL, ETHZ, Unibas, and UZH as well as with national initiatives such as VitalIT and PASC (Platform for Advanced Scientific Computing). Activities such as SyBIT, CHIPP, SwissACC, and SMSCG could be merged into this eScience team in order to benefit from these investments and guarantee continuity of the activities started by these projects. SwiNG should work with this eScience team to develop an architecture and roadmap for supporting the e-infrastructure needs of scientists in Switzerland, as well as helping to coordinate national and international activities.

Additional calls for proposals will be a request for cloud service providers to meet the needs of the use cases submitted to the program, as well as to form a national eScience team as a cooperation between institutions to work on these use cases. New use cases for national services will be accepted on a regular basis. A budget will be allocated to fund the eScience team to facilitate coordination and the eScience team will support the use of the national cloud services, which will serve as the incentive for the cloud providers to contribute resources into the shared pool.

Specific cloud services will not be defined or mandated, as it is up to individual institutions and companies to offer services with sufficient market interest to be viable. It is assumed that these will be a combination of commodity cloud resources as well as highly specialized cloud resources (e.g. HPC compute, archive storage). Since we are not proposing to fund the establishment of the cloud infrastructures directly, and we also encourage the use of public cloud resources as a viable option, there is no risk of the program investing in the wrong technology as the market will make the selection. We do, however, acknowledge the risk that there is not a viable pool of cloud services providers and that the cost model of cloud service providers might not be compatible with the funding available to researchers. Nevertheless, there are sufficient seed cloud infrastructures available that can be used initially (SwissACC, SWITCH).

6. Conclusions with priorities

Action item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>A. Call for compute and storage cloud service providers</i>	1	1	2	2	1	2	1
<i>B. Cooperative integration projects</i>	1	1	3	3	1	5	1
<i>C. Call for establishment of a national eScience team</i>	1	2	4	3	1	3	3
<i>D. Cooperative adoption projects</i>	1	1	4	2	2	6	3
<i>E. International and national projects</i>	2	1	4	2	2	2	2

Appendix A: List of national services and function blocks from IBM “Foundations for the Strategy” document assigned to cloud strategy group

IBM “Foundations for Strategy” document: Table 7; National Services assigned to Cloud Computing Strategy Group	
S-13	Access to temporary computer resources: The “Access to temporary computer resources” service gives authorized users easy access to computer resources for a limited period of time for the purpose of preparing academic papers. At the end of the specific period, the computer resources are made available to other users.
S-14	Access to temporary storage resources: The “Access to temporary storage resources” service gives authorized users easy access to storage resources for a limited period of time for the purpose of preparing academic papers. At the end of the specific period, the data are deleted and the storage resources are made available to other users.

IBM “Foundations for Strategy” document: Annex D.6; Description of Cloud Computing Functions Blocks from	
F-CC-1	on-demand server infrastructure (Infrastructure as a Service)
	Description:
	With a virtual server infrastructure, processing power can be used on an ad-hoc, flexible basis in the form of virtual servers.
	Virtual servers can be configured by the user and provisioned by entering the necessary attributes (CPU capacity, storage requirements, etc.)
	When the server is no longer required, the resources can be released.
	Main functionalities:
	Portal for access to and administration of the server infrastructure
	Access management/user administration
F-CC-2	On demand storage infrastructure (Infrastructure as a Service)
	Description: (similar to F-CC-1, with “servers” replaced by “storage”, and without mention of the specific provisioning attributes such as CPU capacity)
	Main functionalities: (equivalent to F-CC-1)
F-CC-3	Interface to HPC resources (high-performance computing)
	Description:
	Provisioning of interfaces with high-performance computing resources
	Main functionalities:
	Portal to high-performance computing resources (without setting up your own high-performance computing hardware)

Appendix B: Attributes of a cloud service as defined by the ETH Academic Compute Cloud Project

Attributes of a cloud service as defined by ETH “Academic Compute Cloud Project”	
Self-service	A consumer can unilaterally provision computing capabilities and has immediate access, such as server time and network storage, without requiring human interaction.
On-demand	As needed, at the time when needed, with the possibility of automatic provisioning. No long-term commitments, no up-front investments needed.
Cost transparent	Paying for effective usage only. Accounting of actual usage transparent to both user and service provider, measured in corresponding terms (Hours CPU time, GB per Month, MB Transfer, etc.)
Elastic, scalable	Capabilities can be elastically provisioned and released, to scale rapidly up and down, matching demand. To the consumer the capabilities might appear unlimited and can be appropriated in any quantity at any time.
Multi-tenant	The provider’s computing resources are pooled to serve multiple consumers, with resources dynamically assigned and reassigned according to consumer demand.
Programmable	The services expose a public, programmable API that can be used to drive any aspect of the service programmatically, such that automated processes can be set up on top of the services.

Appendix C: Data quality dimensions to be considered for national cloud service providers

A cloud service provider (CSP) should respect intrinsic and extrinsic quality dimensions of information assets during the whole data lifecycle. By intrinsic data qualities, we mean the natural characteristics such as data authenticity and integrity. Extrinsic quality dimensions are therefore associated with contextual characteristics such as data accessibility and security.^{23 24}

Quality dimension issues should be addressed through qualitative and quantitative approaches. Qualitatively, models should offer diagnostics and reporting information based on meticulous analysis of the cloud service monitoring. Quantitatively, information qualities must be measured by known indicators with established and reproducible processes and observable variables (see table below). The “quality” of a record means that it is what it purports to be and is free from tampering or corruption. A CSP should demonstrate how the authenticity requirement is met. They must detail the specification of the elements of form and context that need to be preserved in order to maintain the authenticity of a given type of electronic record. A CSP should demonstrate the techniques, processes, tools and technologies in place to persevere and maintain the “characteristic of a record that refers to the presence within it of all the elements required by the creator and the juridical system for it to be capable of generating consequences. With primitiveness and effectiveness, a quality presented by an original record”.

²³ Basma Makhoulf Shabou, 2011. “Measuring the Quality of Records to Improve Institutional Memory (<http://www.linkedin.com/redir/redirect?url=http%3A%2F%2Fieeexplore%2Eieee%2Eorg%2Fstamp%2Fstamp%2Ejsp%3Ftp%3D%26arnumber%3D6087223&urlhash=iDmp>), IEEE International Professional Communication Conference – Cincinnati, 17.10.2011 (<http://goo.gl/P5w8Ef>).

²⁴ The InterPARES 2 Project Glossary, 14.10.2013 (<http://goo.gl/CzTCZI>).

Data Qualities	Indicators for controlling information qualities in cloud options (IaaS)
Authenticity	<ul style="list-style-type: none"> • The quality of a record that is what it purports to be and that is free from tampering or corruption. • A CSP should demonstrate how authenticity requirements are met. It must detail the specification of the elements of form and context that need to be preserved in order to maintain the authenticity of a given type of electronic record.
Integrity	<p>Completeness</p> <ul style="list-style-type: none"> • A CSP should demonstrate the techniques, processes, tools and technologies in place to preserve and maintain the “characteristic of a record that refers to the presence within it of all the elements required by the creator and the juridical system for it to be capable of generating consequences. [Together] with primitiveness and effectiveness, [completeness is] a quality presented by an original record”. <p>Traceability</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A CSP should be able to provide authorized persons with accurate information about who accesses what information and at what time precisely. 2. Back-up and redundant storage should be well documented.
Accessibility	<p>Continuous availability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe how the CSP will ensure technical, logical and physically permanent access to the cloud service and data in the cloud. 2. Specify remedies in case of cloud service interruption (a detailed formula that will be scheduled per period of time). <p>Appropriate availability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe the access control and tracking tools and mechanisms. 2. Manage the Communitys of authorized access properly (identification and traceability).
Security	<p>Accountability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Provide reliable policies, processes and 2. Designate responsible persons who will ensure the monitoring of cloud services and who will receive the questions of users. 3. Specify the third appropriate third party to provide a relevant audit certificate. <p>Data Protection:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe the process, tools and techniques in place to respond to local, federal, European and international rules for disclosure of personnel and sensitive data. 2. Describe measures in place to avoid and prevent risks of disruption, such as redundant storage, restore mechanism, etc. 3. Data deletion should properly be operated and attested.

Program SUC 2013-2016 P-2
„Scientific information:
Access, processing and safeguarding“

Strategy for national organization

Version 1.0: 08.11.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Roland	Dietlicher	Programmleiter SUC P-2
Gabi	Schneider	Stv. Programmleiterin SUC P-2
Karl	Aberer	EPFL
Marie-Christine	Doffey	Nationalbibliothek
Andreas	Dudler	SWITCH
Niklaus	Lang	FHNW/FID
Hubert	Villard	Kommission der Nationalbibliothek

1. Ausgangslage

Gemäss den Programmzielen sollen Forschenden, Lehrenden und Lernenden eine möglichst grosse Menge an digitalen Inhalten von wissenschaftlicher Relevanz und optimale Werkzeuge für deren Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Die Menge dieser Informationen, die Metadaten, Schnittstellen und Services sowie die nötigen Richtlinien und Standards, welche die Weiterentwicklung und die Finanzierung steuern, bilden die Serviceplattform, die im Rahmen des Programmes aufgebaut werden soll.

Die Umsetzung erfolgt durch Projekte, die von den berechtigten Institutionen [vgl. Kap. xx] im Rahmen einer starken und strukturierten Programmorganisation durchgeführt werden.

Im März 2013 wurde deshalb für die Laufzeit des Programms (2013-2016) eine Programmleitung eingesetzt. Da das Programm verschiedene Fachgemeinschaften zusammenführt, entschied man sich für eine Zweierbesetzung, welche die Qualifikationen in den Schlüsselbereichen IT (Infrastruktur) und Bibliothek (Content) kombiniert. Die Programmleitung rapportiert an den Lenkungsausschuss, der aus Mitgliedern beteiligter Hochschulen und Fachbereichen zusammengesetzt ist.

Die Programmleitung hat mit dem Aufbau eines Programm-Office begonnen. Sie ist beauftragt, durch die Nutzung sich bietende Synergien Mehrspurigkeiten zu vermeiden und ein besonderes Augenmerk auf Effizienz und Effektivität zu legen. Sie sorgt für die Bekanntheit sowie die nationale und die internationale Integration des Programms und macht dessen Beitrag an die Wissenschaftsgemeinde sichtbar.

2. Zielsetzung

2017 sollen die vom Programm geförderten Vorhaben in einen nachhaltigen, finanzierbaren Betrieb der Serviceplattform münden. Der Aufbau einer nationalen Organisation mit einer stabilen Struktur und klaren rechtlichen Rahmenbedingungen ist deshalb Teil des Programms. Der Übergang von der Programmorganisation zu einer nationalen Organisation kann wie folgt dargestellt werden:

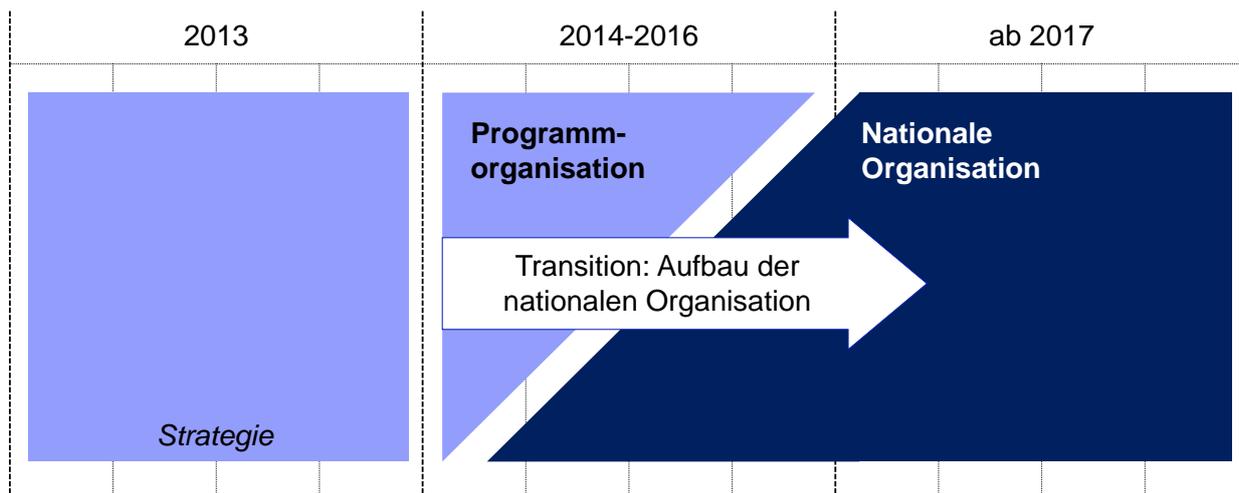


Abbildung 1

3. Grundsätze

Die folgenden Grundsätze wurden als Voraussetzung für die Etablierung einer nationalen Organisation identifiziert:

- a. In der Schweiz ist nur ein dezentrales Service-Modell erfolgreich, das sich auf freiwillige, kompetente Service-Anbieter mit hoher Akzeptanz stützt und den freiwilligen Bezug von Services erlaubt.
- b. Die nationale Organisation ist eine schlanke, glaubwürdige Koordinationsstelle, die selber keine Services anbietet. Sie übernimmt nur Aufgaben, die zentral erledigt werden müssen.
- c. Um den personellen Aufwand für die administrativen Aufgaben zu optimieren, sollte die nationale Organisation mit Vorteil einer bestehenden, gastgebenden Organisation angegliedert werden. Die nationale Organisation liegt im Zuständigkeitsbereich der SUK. Es liegt in der Kompetenz der SUK, sie einer Organisation anzugliedern.
- d. Die nationale Organisation besteht aus einem administrativen Teil und Advisory Boards. Diese werden aus Experten der verschiedenen Stakeholder rekrutiert.
- e. Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Dieses kann sowohl ein eigenständiges Gremium als auch das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.
- f. Die nationale Organisation ist zuständig für die Umsetzung und die Weiterentwicklung der Strategie. Dazu verfolgt sie die Entwicklungen am Markt und die internationalen Aktivitäten.
- g. Die nationale Organisation definiert Grundsätze, Kriterien und Prozesse zur Bestimmung der Priorität von Services und Projekten und sorgt für deren Umsetzung.
- h. Die nationale Organisation plant und koordiniert die ihr zur Verfügung gestellten Finanzmittel und teilt sie nach den Grundsätzen eines effizienten und effektiven Einsatzes zu. Sie setzt sich für die Gewährleistung einer langfristigen Finanzierungsbasis ein.
- i. Die nationale Organisation definiert offene, stabile Schnittstellen und Richtlinien (Policies), die es erlauben, die Serviceplattform dynamisch weiterzuentwickeln. Sie sorgt für deren Umsetzung und Einhaltung.
- j. Die nationale Organisation verwaltet den Servicekatalog der nationalen Services. Sie überprüft die Einhaltung der Dienstleistungsvereinbarungen (SLA) der Anbieter im Sinne eines Qualitätslabels.
- k. Die nationale Organisation übernimmt Marketing- und Kommunikationsaktivitäten für die Serviceplattform.
- l. Die nationale Organisation kann im Bereich „Wissenschaftliche Informationsversorgung“ die Vertretung der Schweiz in internationalen Gremien übernehmen.
- m. Projekte und Anträge für die Weiterentwicklung von Services werden von einem Expertengremium beurteilt, dessen Unabhängigkeit gewährleistet sein muss.

4. Dezentrale Service-Organisation

4.1. Dezentrale Service-Erbringer

Serviceerbringer können sämtliche Institutionen gemäss [Kap. xx] sein: Dienstleister, die bereits heute Aufgaben zugunsten der Hochschulen übernehmen (SWITCH, Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken, u.a.m) sowie kommerzielle Anbieter. Letztere sollen nur in Ausnahmefällen (vgl. 1.3.b) von der nationalen Organisation direkt beauftragt werden. In der Regel werden Services indirekt über eine angeschlossene Institution angeboten.

4.2. Nationale Organisation

Zentrale administrative Einheit

Um die in den Grundsätzen genannten Aufgaben zu erfüllen, müssen folgende Rollen besetzt werden:

- Geschäftsführung
- Service Management
 - Portfolio-Management
 - SLA-Management
 - Service Architekt
- Projektmanagement/Projektunterstützung

Advisory Boards

Für jeden Service resp. jede Servicegruppe wird ein Advisory Board eingesetzt, das für die strategische Entwicklung des Services resp. der Servicegruppe zuständig ist. Darin sind Experten der folgenden Anspruchsgruppen vertreten:

- Service-Erbringer
- Service-Bezüger
- Potenzielle Service-Erbringer und Kundengruppen in- und ausserhalb des Hochschulbereichs

Zusätzlich können internationale Fachleute berufen werden.

Organisatorische Verankerung

Die nationale Organisation soll einer Organisation angegliedert werden, die folgende administrative Unterstützung zur Verfügung stellen kann:

- Assistenz/Übersetzungen
- Kommunikation und Marketing/Outreach
- Finanzen und Controlling
- Rechtsdienst
- Personalwesen
- evtl. Beschaffung und Vertragswesen

Als gastgebende Organisation resp. organisatorischer Anker steht das Generalsekretariat der CRUS, resp. der zukünftigen gemeinsamen Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen im Vordergrund.

4.3. Aufsichtsorgan

Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Das Aufsichtsorgan wird von der SUK eingesetzt, die den strategischen und finanziellen Rahmen verantwortet. Es ist zuständig für die Entwicklung des Programmes und entscheidet über die Finanzierung von Projekten und Services. Es kann ein eigenständiges Gremium oder das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.

Zur Laufzeit des Programms wird diese Rolle vom Lenkungsausschuss des Programmes wahrgenommen.

4.4. Expertengremium

Das Expertengremium begutachtet Projektanträge und Anträge für den Betrieb von Services. Es erarbeitet Empfehlungen für die Bewilligung von Finanzmitteln zuhanden des Aufsichtsorgans. Zur Erweiterung des Fachspektrums und zur Vermeidung von Interessenkonflikten können zur Begutachtung zusätzliche Expertisen eingeholt werden.

5. Internationale Referenzen

Für die erfolgreiche Verankerung einer nationalen Organisation sind die föderalistischen Strukturen der Schweiz zu berücksichtigen. Die Kenntnisnahme der Entwicklungen in anderen föderalistisch organisierten Staaten wie z.B. Deutschland ist deshalb wertvoll. Beim Vergleich von Lösungen ist Faktoren wie den unterschiedlichen Grössenverhältnissen oder der Mehrsprachigkeit in der Schweiz Rechnung zu tragen.

6. „Action Items“

6.1. Klassifizierung von Services

Etablierung einer Klassifizierung von Services mit dem Ziel, diese als Mittel der Priorisierung zu verwenden. Eine erste Version muss bereits für die erste Evaluation im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.2. Evaluationsprozess und Expertengremium

Etablierung eines Evaluationsprozesses und von Evaluationskriterien für die Auswahl und die Finanzierung von Projekten und Services sowie den Aufbau eines Expertengremiums. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.3. Regelung betreffend Eigenleistungen

Etablierung einer Regelung betreffend Eigenleistung der beteiligten Institutionen für die Finanzierung von Projekten. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.4. Advisory Boards

Aufbau der Advisory Boards im Rahmen der Inbetriebnahme von Services.

6.5. Aufbau der nationalen Organisation

Aufbau der nationalen Organisation, ausgehend vom Programm-Setup mit Programm-Office, Lenkungsausschuss und Expertengruppe. Schrittweise Klärung der allfälligen Angliederungsmöglichkeiten, Zuständigkeiten und Prozesse.

6.6. Aufbau des Aufsichtsorgans

Festlegen der Zuständigkeiten und Prozesse und Rekrutierung der Mitglieder, falls keine Gastorganisation mit einem geeigneten Aufsichtsorgan eingesetzt werden konnte.

7. Finanzierung

7.1. Umsetzungskosten

Zur Laufzeit des Programmes muss der Betrieb des Programm-Office mit ca. 3 FTEs und Gesamtkosten in der Grössenordnung von 500kCHF pro Jahr finanziert werden. Dies beinhaltet Ausgaben in den Bereichen Marketing und Kommunikation, Durchführung von Veranstaltungen, Reisen, rechtliche Abklärungen, Unterstützung im Bereich Organisationsentwicklung u.ä.

7.2. Betriebskosten

Für die Betriebsphase ab 2017 ist abhängig vom Erfolg des Programmes mit vergleichbaren, evtl. steigenden Kosten zu rechnen. Falls die nationale Organisation keiner Gastorganisation angegliedert werden kann, ist mit zusätzlichen Kosten zu rechnen.

8. Umsetzungsplan und Risiken

Die Programmleitung setzt zuhanden des Lenkungsausschusses die Action Items laufend um. Sie bringt die Erfahrungen des Programmes ein und optimiert die Implementierung entsprechend.

Die Risiken des Aufbaus der nationalen Organisation sind dieselben wie diejenigen des Programmes: gelingt es nicht, genügend erfolgreiche Services, Kundenakzeptanz und die Serviceplattform aufzubauen, ist eine nationale Organisation obsolet.